



כלכלה כחולה והסביבה הימית אתגרים והזדמנויות

סקירת מקרי בוחן והמלצות עבור ישראל

כתיבה: עתרת שבתאי ואלון רוטשילד
סקירת מקרי בוחן: ענבר שורץ בלקין

החברה להגנת הטבע: ע"ר, הארגון הסביבתי הגדול והוותיק בישראל, עמית בישראל של הארגונים הבין-לאומיים IUCN ו-Birdlife International. החברה להגנת הטבע פועלת בכלים חינוכיים, תכנוניים, ציבוריים, מחקרניים ומשפטיים לשמירה על המגוון הביולוגי של ישראל ועל נגישותו לציבור.

החצי הכחול: פרויקט הים התיכון של החברה להגנת הטבע. הפרויקט עוסק בקידום שמורות ימיות בשיתוף עם רשות הטבע והגנים, הטמעת שיקולים אקולוגיים בתכנון הימי, קידום חקיקה סביבתית לאזור הכלכלי הבלעדי וממשק דיג בר קיימא. הפרויקט מפעיל את מוקד sea watch לדיווח על מפגעים סביבתיים בים באמצעות יישומון (אפליקציה).

עיצוב: weamor

כל הזכויות שמורות לחברה להגנת הטבע (ע"ר), 2024
www.mafish.org.il

תוכן עניינים

1. מבוא

4

6 מהי כלכלה כחולה

8

2. הסיכונים והאתגרים בפיתוח כלכלה כחולה

א. הגדלת הלחץ הכולל על הסביבה – שימושים חדשים לא מחליפים

9 שימושים ותיקים

17 ב. פיתוח כלכלה כחולה על רקע תשתית רגולטורית או תכנונית חסרה

ג. קבלת החלטות בנוגע לכלכלה כחולה ללא הטמעת הערך

20 החברתית/כלכלי של סקטורים שונים

29 ד. קידום מיזמים שהשפעתם הסביבתית אינה ידועה

33 ה. השפעה לא מוכרת של שימושים המאוגדים יחד באותו אתר

35

3. התלות של כלכלה כחולה בטבע ימי בריא ומשגשג

36 א. תיירות חופית וימית

38 ב. ביוטכנולוגיה ימית

40 ג. חקלאות ימית

40 ד. התפלה

42 ה. דיג

44

4. קווי מדיניות לפיתוח כלכלה כחולה ומקימת

45 א. פיתוח זהיר של הכלכלה הכחולה וצמצום השפעתה על הסביבה

48 ב. הקמת שטחים ימיים מוגנים ותרומתם לכלכלה כחולה

49

5. קידום תיירות אקולוגית – הזדמנות לקידום כלכלה כחולה בסביבה בריאה

57

6. מקורות

01

מבוא

מבוא

בשנים האחרונות, מדינות רבות בעולם מפנות משאבים לפיתוח וקידום כלכלה במרחב הימי מתוך תפיסה לפיה ניצול שטחים ומשאבים נוספים במרחב הימי טומנים בחובם הזדמנות כלכלית אדירה, ונוכח הצטופפות השימושים במרחב היבשתי.

אולם, המרחב הימי, ובמיוחד מרחב הים העמוק, מהווה אתגר משמעותי לפיתוח וניצול משאבים באופן בר קיימה, בעקבות מורכבות העבודה בסביבה הימית, מחסור בידע מדעי בדבר השפעות הפיתוח על הסביבה הימית, ותיאום בין שימושים. אל מול התפיסה הרואה בים "אכסניה" לכל שימוש שאינו רצוי או שמאתגר למקמו ביבשה, הגישה המקובלת במדינות המפותחות רואה בכלכלה הכחולה פיתוח בר קיימה של המרחב הימי תוך דגש על הפן הסביבתי והאקלימי.

בישראל מקודמות כיום יוזמות רבות במרחב הימי. לצד פעילויות כלכליות "ותיקות" כמו תעשיית הדלקים הפוסיליים, דיג וספנות, מקודמות כיום יוזמות של חדשנות ימית ("בלו טק"), חקלאות ימית, אנרגיות מתחדשות, ותשתיות שונות. פעילויות אלה מקודמות במסגרות שונות, כמו התכנית הלאומית לבלו טק, תמ"א 13 ג' לאתרי חדשנות ימית, תכנית אב לאנרגיה בים מטעם משרד האנרגיה ועוד. כל אלה, במקובץ, מהוות אתגר משמעותי להגנה על הסביבה הימית כמשאב טבע ונוף. אתגר התכלול והאיזון בין השימושים מוטל, בין השאר, על מסמך המדיניות למרחב הימי, המרוכז על ידי מנהל התכנון ונמצא בימים אלה בתהליך עדכון.

סקירה זו בוחנת את ההזדמנויות והאתגרים הסביבתיים הכרוכים בפיתוח הכלכלה הכחולה על פי ניסיון של מדינות שונות בעולם במטרה לקדם גישה אחראית לפיתוח כלכלה כחולה בישראל, שתניב את מירב התועלות הציבוריות תוך שמירה על הסביבה הימית הרגישה.

בתמצית, מסקירת ספרות עולמית והקבלה לתנאי הים התיכון הישראלי, ניתן ללמוד כי קידום כלכלה כחולה צריך להיות מונחה חזון שבו כלכלה בת קיימה מתעדפת סקטורים בעלי השפעה מועטה על הסביבה הימית הטבעית על פני תעשיות ותיקות שאינן בנות קיימה. הטמעת המיזמים הכלכליים צריכה להתבסס על רגולציה מתאימה ועל תכנון מתכלל ומשתף אשר יבטיח איזון בין צרכי הפיתוח וצרכי השימור. הפיתוח ייעשה בזהירות ובהתאם לידע הקיים לגבי ההשפעות הסביבתיות של הפעילויות השונות.

לצד זאת, הקמת רשת שמורות טבע בהיקף של 30% מהשטח הימי של ישראל תספק תועלות ושירותי מערכת הכרחיים לקיום הפעילות הכלכלית. בישראל קיים פוטנציאל לפיתוח תעסוקתי וכלכלי מסוג תיירות אקולוגית, הנשען על התשתיות והתנאים הקיימים הכוללים מיליוני רוחצים בשנה, חופים נגישים, מזג אוויר חמים, אתרי הטלה של צבי ים, התקבצויות כרישים ובטאים ואתרי מורשת חופית בעלי חשיבות עולמית. מימוש פוטנציאל זה יהווה זריקת עידוד משמעותית לפיתוח סקטורים נוספים בים באופן מקיים הרואה לנגד עיניו את גששו המערכת האקולוגית וקיום מיטבי של הדורות הבאים.

מהי כלכלה כחולה?

המושגים "כלכלה כחולה" או "צמיחה כחולה" מתייחסים לפיתוח בר-קיימה של סקטורים שונים באזור הימי והחופי תוך מתן דגש להזדמנות הכלכלית הטמונה בניצול שטחים חדשים ויצירת שימושי אדם שונים בים^[24]. מדינות העולם שהעלו על סדר יומן את פיתוח הכלכלה הכחולה, וביניהן מדינות אירופה, ארה"ב וקנדה¹, מדגישות כולן את הצורך והמחויבות בפיתוח בר-קיימה וניהול כלכלי המתכתב עם מדיניותן הסביבתית^[91,67].

תפיסת המדינות המפותחות היא שצמיחה כחולה **עוסקת בפיתוח תעשיות שתכליתן להחליף תעשיות "ותיקות" הפוגעות בסביבה**. כך למשל, על פי אסטרטגיית הצמיחה הכחולה האירופית הדגש הוא על פיתוח אנרגיה מתחדשת, חקלאות ימית וביוטכנולוגיה, וזאת להבדיל מדיגי מסחרי ופיתוח מקורות אנרגיה מתכלים ומזהמים כמו גז נפט.

ישראל יכולה ללמוד מן הניסיון של מדינות אחרות בפיתוח צמיחה כחולה, ובכלל זה מטעויות שנעשו בדרך. מסמך זה יסקור הזדמנויות ונקודות תורפה בפיתוח סקטורים תחת כלכלה כחולה בדגש על דוגמאות הקשורות לפרספקטיבה הישראלית.

1. אירופה: באיחוד המוביל כיום בפיתוח מדיניות ומנגנונים לצמיחה כחולה, מודגשת המחויבות לדירקטיבות סביבתיות כמו Marine strategy Framework, Climate change policy, ו-EU biodiversity strategy^[24]. ארצות הברית: כלכלה כחולה מקודמת באמצעות מחקר הוליסטי שבו מעובדים נתונים כלכליים הנאספים לאורך זמן יחד עם משתנים של צדק סביבתי וקיימות^[69].
קנדה: כל סקטור ימי מגבש אסטרטגיה לכלכלה כחולה דרך פירוט החזון, ההזדמנויות הכלכליות ומידת התאמתן למטרות שמירת הטבע שהוגדרו על ידי המדינה, שהן מטרות מהמתקדמות והשאפתניות בעולם, כמו לדוגמה- הכרזה של 30% מהשטח הימי כשטח מוגן^[31].

ענפי כלכלה ימית קיימים

 דיג	 נמלים	 מספנות	 הפקת גז ונפט	 עבודות ימיות: בניה תחזוקה ושיקום
 תיירות חופית ימית	 תעבורה ימית	 שירות לעסקים	 פיתוח ומחקר חומרי טבע מהים	 כרייה

ענפי כלכלה ימית מתפתחים

 חקלאות ימית	 טורבינות רוח ימיות	 אגרניות מתחדשות בים	 כריית מינרלים	 ביטחון ימי: טכנולוגיות ניטור ומעקב
 ביוטכנולוגיה ימית	 היי טק ימי: טכנולוגיות ושירותים			

איור 1: תעשיות ותיקות מול חדשות המיצגות "צמיחה כחולה". התרשים מותאם מתוך Ram et al. [74]

02

הסיכונים והאתגרים

בפיתוח כלכלה כחולה

הסיכונים והאתגרים בפיתוח כלכלה כחולה

על אף שהרעיון של כלכלה כחולה מתכתב עם מטרות האו"ם של פיתוח בר-קיימה (The UN Sustainable Development Goals- SDG), קיים פער בין הרעיון לבין יישומו בשטח. קידום כלכלה כחולה בצורה לא מבוקרת עלול להפעיל לחץ רב אף יותר על המערכת האקולוגית הימית שכבר כעת נתונה במצב של קריסה במקומות רבים בעולם^[61, 15]. במיוחד, קיים חשש שתעשיות חדשניות לא יחליפו תעשיות ותיקות ומזהמות אלא יתקיימו לצידן באופן שרק יגביר את הלחץ הכולל על המערכת. ממקרי הבוחן שיוצגו להלן עולה כי פיתוח מושכל חייב להתבסס על מידע מסקרי השפעה סביבתיים, הליכי שיתוף בעלי עניין והכנת תשתית תכנונית וחיקיקתית תומכת בכדי לתת את הדעת על ההשפעות הסביבתיות המצטברות, הכלכליות והחברתיות הצפויות.

א. הגדלת הלחץ הכולל על הסביבה

שימושים חדשים לא מחליפים שימושים ותיקים

מניתוח המצב בעולם נראה כי בשלב זה תעשיות חדשות ובנות-קיימה אינן מחליפות תעשיות ותיקות הידועות כבעלות השפעה הרסנית על הסביבה הימית, אלא רק מתוספות אליהן ומגבירות את הלחץ הכולל על הסביבה. לכן בנייתו של ההשפעה הסביבתית הצפויה יש לתת את הדעת להשפעות הסביבתיות המצטברות. התעלמות מהלחץ המוגבר על המערכת עשויה להוביל לשגיאות תכנוניות, לניצול לא יעיל של שטח ימי, להגברת הקונפליקטים בין שימושים שונים ולהגדלת הסיכון מפני זיהום ופגיעה בטבע.

המקרים שיוצגו להלן מלמדים על ההשפעה המצטברת של פיתוח "גם וגם" שמעמיק את הפגיעה בסביבה, מגדיל את הלחץ הכללי עליה ואינו בר-קיימה. ממקרי חקר הללו אנו למדים שאת ההשפעה האמיתית של פיתוח כלכלה כחולה על הסביבה הימית הטבעית יש לבחון כתוספת להשפעה הניכרת שכבר קיימת כיום ולא כאלטרנטיבה. בנוסף, יש להקצות משאבי מדינה כמו תמריצים כלכליים, שטח לתכנון והרשאות, באופן שיקדם את פיתוח התעשיות החדשניות התואמות את צרכי האקלים והסביבה, לצד צמצום של התעשיות הוותיקות ההרסניות.

1. חקלאות ימית

הדרישה הציבורית לתזונה בריאה ולחלבון מקדמת חקלאות ימית כחלק מהכלכלה הכחולה. אולם בחלק מהמקרים, מקור המזון הנצרך בכמויות אדירות בחקלאות ימית הוא "קמח דגים" המסופק באמצעות דיג מסחרי מספינות מכמורת^[99, 12, 11]. כך, התעשייה החדשה ייצרה ביקוש לדיג מסחרי (תעשייה ותיקה שאינה בת קיימה), שבתורו העמיק את הלחץ הכולל על הסביבה הימית.



הפרדוקס האוסטרלי: גידול טונה במכלאות^[36, 35]

דיג מסחרי של סרדינים בדרום אוסטרליה שימש מקור מזון חיוני עבור תעשיית גידול הטונה במכלאות. הביקוש הגבוה של תעשיית כלובי הטונה לסרדינים עורר חששות לגבי קיימות דיג הסרדינים באזור והשפעותיו הנרחבות על המערכת הימית.

מאז תחילתה בשנות התשעים של המאה הקודמת, תעשיית גידול הטונה במכלאות באוסטרליה צמחה באופן משמעותי. תעשייה זו כוללת לכידה של טונות כחולות צעירות מהבר והעברתן למכלאות ימיות, שם הן מפוטמות לפני שהן "נקצרות".

אחד האתגרים העיקריים שתעשיית גידול הטונה מתמודדת עמם הוא הצורך בכמויות אדירות של דגי מזון קטנים, ובפרט סרדינים, הדרושים להאכלת הטונות. מצב זה יצר לחץ גובר על דייגים מסחריים לדוג את הסרדינים. עד תחילת שנות האלפיים, לפני הקמת מכלאות הטונה, דיג הסרדינים הגיע להיקפים מירביים של כ- 8,000 טונות בשנה. אולם כבר בשנת 2005 נלכדו למעלה מ- 40 אלף טונות של סרדינים בשנה (כמעט פי 6!), וזאת נוכח הביקוש מענף גידול הטונה במכלאות ימיות.



דיג סרדינים בים

לחץ הדיג הגבוה עורר חששות לגבי קיימות מאגרי דגת הבר בים ולגבי השפעות אפשריות של התדלדלות אוכלוסיית הסרדינים על מינים טורפים שתלויים בהם כמקור מזון. בתגובה, ממשלת אוסטרליה יישמה החל משנת 2000 צעדי ניהול, כולל הגבלות על כמויות הדיג וסגירה של אזורים לדיג, במטרה להבטיח קיימות ארוכת טווח של דיג סרדינים.

חרף צעדי הממשלה, ולאחר שבשנת 2005 נשברו שיאי הדיג, בשנת 2006 הדייגים המסחריים הצליחו ללכוד פחות מ 26,000 טונות (כמחצית מהכמות ב-2005). מגמת הירידה בשלל הסרדינים נמשכה עד שנת 2016. הירידה בשלל יוחסה לשילוב של גורמים, כולל לחץ הדיג המוגבר והשפעות המתגלגלות על רכיבים שונים של המערכת האקולוגית. תעשיית גידול הטונה נאלצה להתאים עצמה להתדלדלות אוכלוסיית הסרדינים על ידי גיוון מקורות המזון, לרבות: יבוא דגי מזון מאזורים אחרים וחיפוש אפשרויות מזון חלופיות כגון מזון מלאכותי.

הישענות תעשיית גידול הטונה במכלאות על דיג מסחרי של סרדינים, התגלתה כאתגר משמעותי לתעשייה, לענף הדיג המסחרי ולמערכת האקולוגית הימית באזור.

מסקנות

על אף הפוטנציאל הטמון בחקלאות ימית כמקור בר קיימה לחלבון מן הים, שביכולתו להפחית את לחץ דיג ואת השפעתו על המערכת האקולוגית הטבעית, מקרה בוחן זה ממחיש שאופן היישום של חקלאות במסגרת כלכלה הכחולה אינו מהווה בהכרח תחליף לדיג. הן משום שאוכלוסיות דגי הטונה נלכדות בבר ולא מתרבות בשבי לצורך גידולן והן משום שמקור המזון שלהן מבוסס על דיג. מקרה כזה מביא להגברת הלחץ הכולל על המערכת הסביבתית. מודעות לכך תאפשר שימוש באסטרטגיות ניהול יעילות יותר, מבוססות ראיית המערכת האקולוגית בכללותה, לטובת מציאת איזון שימושים מיטבי לצד שמירה על משאבי הטבע. לדוגמה: התניית קידום חקלאות ימית במקור מזון בר קיימה, שאינו מחייב הגדלת לחץ הדיג על אוכלוסיות הדגה הטבעיות.

2. סקטור האנרגיה

סקטור הדלקים הפוסיליים בים ממשיך להתעצם בקצב של למעלה מ-1% בשנה, ואינו פוחת במרבית העולם. זאת, בניגוד להמלצות ארגון האנרגיה העולמי IEA² שקבע כבר בשנת 2022 כי יש להפסיק פיתוח מאגרים פוסיליים חדשים על מנת לעמוד ביעד האיפוס הפחמני בשנת 2050, שיאפשר עצירת שינוי האקלים בגבולות בטוחים של עד 1.5 מעלות מעל הטמפרטורה טרום המהפיכה התעשייתית. חרף קידומה של אנרגיה מתחדשת וירוקה, הסקטור הפוסילי מוסיף להתקיים לצידה. השפעתו המזיקה של הסקטור בייצור גזי חממה מאפילה על הצעדים הננקטים להתמודדות עם שינויי אקלים.^[20, 12]



פיתוח אנרגיה מתחדשת מחזק את סקטור הגז והנפט בנורווגיה^[42, 41]

לצורך עמידה ביעדי הפחתת פליטות פחמן, ממשלת נורווגיה התירה לחברות הנפט והגז להקים תשתיות אנרגיה מתחדשת בים בצימוד לאסדות הגז והנפט שלהן ולצורך תפעולן. מאחר שתהליך הפקת הנפט והגז יתבצע באמצעות אנרגיה לא מזהמת, חברות הנפט והגז ייהנו מסיווג "תעשייה ירוקה" (שאינה פולטת פחמן) ובהתאם מסובסדידות ממשלתיות. תוצרי הגז והנפט המזהמים יוסיפו לזרום לתעשיות היבשתיות הזקוקות לאנרגיה, ובניגוד לחברות הגז והנפט, ימשיכו להיחשב כתעשיות מזהמות.

לרוב, חברות הגז והנפט משתמשות בחשמל שמקורו בשריפת דלקי מאובנים לצורך תפעול התשתיות שלהן להפקת גז ונפט בים. אולם, חברות אלה גם מתמחות בהקמת תשתיות להפקת אנרגיה מתחדשת בעומק הים כגון טורבינות רוח. החברות פיתחו אנרגיה מתחדשת לצורך תפעול תשתיות הגז והנפט שלהן בים. באופן זה, סקטור הפקת הגז והנפט יפחית כמעט לחלוטין את פליטות הפחמן שלו מתהליך ההפקה, בעוד המוצר שחברות אלה מייצרות – הדלק הפוסילי – ממשיך להיות מסווג כגז חממה ולהיות הגורם המרכזי להחרפת שינוי האקלים. בעוד ששימוש באנרגיה מתחדשת בתהליכי ייצור עדיף על פני שריפת דלקי מאובנים, הקמת תשתיות אנרגיה מתחדשת לצורכי תפעול מאגרי הגז והנפט היא בעייתית ביותר – הן במישור התכנוני והן במישור הציבורי.

2. <https://www.iea.org/news/the-path-to-limiting-global-warming-to-1-5-c-has-narrowed-but-clean-energy-growth-is-keeping-it-open>



חוות רוח ימיות בנורווגיה

ברמה התכנונית, תשתיות אנרגיה מתחדשת יוצמדו בלעדית למאגרי הגז והנפט ולא ייצרו חשמל ירוק שיגיע ליבשה ולכן לא יספקו צרכים אנרגטיים של תעשיות אחרות. ברמה הציבורית, תעשיית הגז והנפט הידועה בהרסניותה לסביבה ולאקלים, תעבור "התיירקות" [Green Wash] ותתויג כתעשייה נטולת טביעת רגל פחמנית. על פי הרגולציה בנוווגיה, תעשייה שלא פולטת פחמן בתהליכי הייצור שלה זכאית לקבלת סובסידיות ממשלתיות.

על אף הבעייתיות הזועקת, ממשלת נורווגיה נתנה ידה למהלכי חברות הגז והנפט וזאת ככל הנראה מתוך הסתכלות צרה על עמידה ביעד הקרוב להפחתת פליטות פחמן. נורווגיה חתומה על מחויבויות להפחתת הפליטות בכמחצית עד שנת 2030 ולירידה של 90%-95 בפליטות עד 2050. על פי דיווחי חברות הגז והנפט, בשנת 2024 מתוכננת השקעה גדולה יותר בקידוחי גז ונפט מזו שהייתה קודם לכן. חשוב לציין כי משאבי הגז והנפט מיועדים בעיקר לייצוא ולא לצריכה מקומית. מכיוון שחשבונאות הפחמן סופרת את טביעת הרגל הפחמנית באתר הצריכה, ולא באתר הייצור, נוצר אבסורד לפיו תעשייה מזהמת מתויגת כירוקה בגבולות נורווגיה, בעוד המוצר המיוצא פוגע באקלים אך "נספר" במדינה המייבאת אותו ולא במדינה המייצרת. בכך למעשה, יתכן שמדינת נורווגיה תצליח לצמצם את הפליטות בגבולותיה, אך חיזוק חברות הגז והנפט באופן המתואר מעמידה בספק אם גישת ממשלת נורווגיה הולמת להשגת יעדי הפחתת הפליטות בטווח הארוך.

הניסיון הנורווגי מלמדנו כיצד מהלכי חברות הגז והנפט, לניצול יתרון התחרותי בהקמת תשתיות אנרגיה מתחדשת לטובת ביצור שוק דלקי המאובנים, עולה עם האינטרס קצר הטווח של הממשלה ומביא לתוצאה שאינה משרתת את התכליות שביסוד גישת הכלכלה הכחולה, וכמובן גם לא את המאמץ הגלובלי להפחתת פליטת גזי חממה ועצירת שינוי האקלים.

מסקנות

פיתוח כלכלה כחולה לא מתבצע בחלל ריק, אלא בנוסף לשימושים ותיקים הקיימים בה. החלפה של ה"ישן" בחדש הוא תהליך הדרגתי שיש לתכנן אותו בצורה מושכלת, תוך מתן תמריצים כלכליים והקצאות שטח המבוססת על תכנון ארוך טווח. אחרת עלול להתקבל מצב אבסורדי שבו שימושים חדשים לא רק מתקיימים לצד הותיקים אלא אף משרתים ומעצימים את התעשיות הותיקות, כמו המשך פיתוח תעשיית הגז והנפט. ללא התכוונות תכנונית עם חזון כיצד לצמצם סקטורים פוגעניים לסביבה, אנחנו מסתכנים בפיתוח שאינו בר-קיימה, כמו צימוד אנרגיה מתחדשת להמשך תפעול הפקת דלקי מאובנים. כל זאת, כאשר מטרת העל צריכה להתמקד באנרגיה מתחדשת להפחתת פליטות בענפים שימשיכו להתקיים אחרי שנת 2050.

מקור מידע	הגדלת הלחץ על הסביבה	סקטור חדש "צמיחה כחולה"	סקטור ותיק
[11, 12, 99]	דיג מסחרי ממשיך להתקיים על מנת לייצר מזון להאכלת דגי הכלובים	חקלאות ימית	דיג מסחרי
[12, 20]	המשך קידוחי גז ונפט במקביל להקמת מתקנים לאנרגיה מתחדשת גורם להמשך פליטת גזי חממה והחרפת שינוי האקלים, סכנת זיהום ים, ופגיעה בחי הימי ובבתי גידול.	אנרגיה מתחדשת	גז ונפט
[41, 42]	טורבינות רוח נבנות לצד פלטפורמות להוצאת גז ונפט מעומק הים על מנת לספק להן חשמל ולהפחית את הפליטות שלהן. בפועל ממשיכים לספק דלקי מאובנים.	אנרגיה מתחדשת מרוח בים	גז ונפט
[62, 85]	כריית מינרלים מקרקעית הים דרושה לקיום הטכנולוגיה של אנרגיה מתחדשת ³ , וכך נגרמת פגיעה סביבתית לקרקעית הים במוקדי הכרייה	כרייה בים ואנרגיה מתחדשת	כרייה ביבשה

טבלה 1: דוגמא לקיום "גם וגם": סקטורים ותיקים להם השפעה סביבתית ניכרת הממשיכים להתקיים לצד תוספת הסקטורים הכחולים החדשניים להם השפעה סביבתית פחותה.

3. כריית מינרלים נכללת תחת "כלכלה כחולה" משום שמתכות ומינרלים הנכרים משמשים בייצור טכנולוגיות אנרגיה ירוקה, כגון פנלים סולריים.

ב. פיתוח כלכלה כחולה על רקע תשתית רגולטורית או תכנונית חסרה

ההתכווננות העולמית לפיתוח הכלכלה הכחולה מתאפיין בחוסר ודאות וסיכונים הן לסביבה הימית והן לרווחת האדם. צמיחה כחולה כוללת תעשיות חדשות שכרגע אין מספיק ידע על ההשפעות השליליות שעלולות להיות להן (כלכליות, סביבתיות וחברתיות). ישנן מדינות שכבר החלו בפיתוח סקטורים מתחום הכלכלה הכחולה ובחלק זה נסקור השפעות שניתן ללמוד אודותיהן מהניסיון שהחל להצטבר.



המסע הארוך (מדי) להקמת כלובי דגים במפרץ מקסיקו, ארה"ב^[29, 50, 86]

הדחיפה לפיתוח מהיר של תעשיית כלובי הדגים בים בארה"ב התבצעה בלא בסיס חקיקתי תומך לפעילות התעשייה וגרמה לעיכוב של עשור בפיתוח התחום ולזליגת כספי המשקיעים למדינות אחרות. מפרץ מקסיקו ידוע במגוון הרב של דגים בעלי ערך מסחרי החיים בו, וכן בעובדה שרבים מהמינים המסחריים הללו מצויים תחת לחץ מדיג יתר ואוכלוסייתם מתדלדלת^[30]. בהמשך לכך, קודמה חקלאות ימית – מכלאות דגים בים במטרה לגדל מינים מסחריים למאכל. אולם, פיתוח החקלאות הימית נתקל במספר קשיים אשר עיכבו את הקמת הכלובים במשך 12 שנה. בין הקשיים שהתגלו: פערי רגולציה והתנגדות חברתית שנבעה מחשש מפני השפעה על הסביבה, מסגירת אזורים בחופים ובים, ומהתחרות עם דייגים.

היעדר הסדרה חקיקתית

יזמי פרויקטים של חקלאות ימית במפרץ מקסיקו גילו שהחקיקה לא הסדירה את המשילות בתחום ולכן לא ברור אם השטח נתון לאחריות מדינית (פלורידה) או אחריות פדראלית (ממשלת ארה"ב) ובאמצעות איזו סוכנות ממשלתית⁴. הסוגיה הגיעה לפתחו של בית המשפט העליון שקבע כי אף אחד מהמשרדים לא מותאם לטפל בנושא תחת סמכות השיפוט שלו⁵. לכן מדינות שלהן חוף במפרץ מקסיקו הוסיפו לרגולציה שלהן הרחבה לחוק בנושא חקלאות ימית שעסק, עד כה, רק בגידול במכלים על היבשה. הרגולציה עצמה היא מסורבלת וארוכה עד שלב קבלת אישורי הקמה ולכן משקיעים פנו למדינות שכנות להקמת פרויקטים של כלובי דגים. רק לאחרונה, לאחר 12 שנה מרגע ההסדרה הרגולטורית של כלובי דגים בים, מתחילים לקום פרויקטים של כלובי דגים במפרץ מקסיקו.

השפעת דעת קהל שלילית

ארגוני סביבה התנגדו להקמת כלובי הדגים ויצאו בקמפינים כנגד המהלך בטענה שיוביל לזיהום ים, להמשך דיג מסחרי של דגי מאכל קטנים בים לצורך האכלת הדגים שבכלובים, ולסגירת חופים ואזורים בים לצורך הקמת הכלובים. הקמפינים הובילו להתנגדות חברתית שכללה הפעלת לחץ הפוליטיקאים כנגד הקמת כלובי הדגים. מאבק זה תרם לעיכוב פרויקטים של הקמת כלובי דגי והעלה את פרמיית הסיכון של השקעה בתחום זה.

ניתן להסיק כי תמיכה חברתית במוצרי חקלאות ימית דורשת פיתוח טכנולוגיה שאכן מפחיתה את ההשפעה הסביבתית, פיתוח רגולציה תומכת, והנגשת המידע לציבור.

תחרות עם דייגים

דייגים רבים הביעו חשש מאיבוד מטה לחמם כתוצאה מתחרות מול חקלאות ימית. הדייגים חששו מפני סגירת אזורי דיג בשל מיקום הכלובים, מהפצת מחלות דגים (דגי כלובים יותר רגישים למחלות בשל שונות גנטית נמוכה), ומשחיקת רווחים בשל ההיצע המוגבר מכלובי הדגים.

את חששות הדייגים ניתן היה להפיג במידת מה באמצעות מתן אפשרויות תעסוקתיות בתחום החקלאות הימית ומתן תמיכות לשינוי תעסוקתי מדיג בר לחקלאות.

מהעיכוב הארוך בהקמת כלובי דגים במפרץ מקסיקו בארה"ב ניתן להסיק כי קידום תחום כלובי הדגים בים ספג מכה קשה מחוסר המוכנות של המדינה לפיתוח התחום מבחינת הסדרה חוקית. לכן, בעת פיתוח סקטורים חדשים בים, יש להתכונן כראוי ברמה הרגולטורית, לצד הכנה טכנולוגית שתפתח מוצר בעל יתרון סביבתי וחברתי.

4. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) הציג תכנית שאותה דחה המרכז לבטיחות מזון (The Center for Food Safety) בטענה שהנושא לא נופל תחת אחריות של המשרד של NOAA. נכון להיום מי שאחראי על כלובי הדגים בים הוא המשרד להגנה על הסביבה, בתחום של מניעת זיהום ים מהכלובים, וגוף מהנדסים צבאי הכולל ענף לעבודות אזרחיות בשם (USACE) US Army Corps of Engineers.



היעדר תהליך מובנה של שיתוף בעלי עניין מעכב את התכנון

בפיתוח צמיחה כחולה יש צורך למצב שימושים חדשים תוך הליך שיתוף סדור של כלל בעלי העניין במטרה למנוע קונפליקטים מרחביים. רוב תהליכי התכנון המרחביים הימים הם אכן תהליכים משתפי ציבור, אך יש משמעות לזהות בעלי העניין, לנקודת הזמן בתהליך שבה משתפים את בעלי העניין ולאופן שיתופם. דוגמה אחת להשפעת הגורמים הללו על הליך התכנון ניתן למצוא בנורווגיה, שבה התפרסמה לציבור תכנית מרחבית ימית^[5]. בעקבות הפרסום התגלו בהליך התכנון שני קונפליקטים מרחביים בין סקטורים שונים בים, הראשון בין חקלאות ימית וחיפוש גז ונפט והשני בין חוות טורבינות רוח לבין שטחי דיג מסחרי. שיתוף בעלי עניין מסקטור הגז והנפט היה מובנה בתהליך התכנון באופן שהבטיח התחשבות באינטרסים של חברות הגז והנפט. להבדיל, הדייגים סברו כי לא נערך עמם תהליך שיתוף ראוי ועל כן הם שטחו את טענותיהם כנגד התוכנית בתקשורת. לאחר שנערכו דיונים פתוחים בין בעלי העניין, ובהפגנת גמישות של גופי התכנון, נערכה בסופו של דבר הקצאת מרחבים לארבעת סוגי השימושים. כלובי הדגים (אזורי החקלאות הימית) הועברו מאזורי חיפוש הגז והנפט ולחוות הרוח הוקצו שטחים שאינם מהווים מוקדים חשובים עבור הדייגים.

למרות השינויים שנערכו בתוכנית, ביקורת בעלי העניין חשפה כי אילו גופי התכנון היו מתייעצים עמם כבר בשלב הקצאת האזורים הראשונית, ניתן היה ליישב קונפליקטים מראש ולהימנע משינוי התוכנית בדיעבד ומבזבוז המשאבים והזמן הכרוכים בכך. נוכח ניסיון העבר, ממשלת נורווגיה מכירה כעת באופן פומבי כי דרושים שינויים באופן שיתוף בעלי העניין וכן בהליך השיתוף הפנים-ממשלתי (בין המשרדים השונים המעורבים בתהליך התכנון).

לישראל כדאי לאמץ את התובנות מהניסיון הנורווגי המעידות על חשיבותו של תכנון משותף, בו כבר בשלבים מוקדמים של התהליך יש לרתום את הידע של הציבור, בעלי העניין השונים ומשרדי הממשלה הרלוונטי לגיבוש תכנית מיטבית ככל הניתן.

ג. קבלת החלטות בנוגע לכלכלה כחולה ללא הטמעת הערך החברתי/כלכלי של סקטורים שונים

כאשר רוצים לקדם פיתוח או שימוש במשאבים מהים באופן מושכל, על מקבלי ההחלטות לשקלל את כלל התועלות שבני אדם מקבלים מהטבע הימי. בעוד תכנון מרחבי ימי הוא כלי לקידום אחראי של צמיחה כחולה, מחקרים כלכליים מראים כי תכנון סביבתי ימי לוקה בשקלול חלופות, הערכת "המפסידים והמנצחים", הערכת השפעת גורמים חיצוניים (כמו שינוי אקלים או הזרמת גורמים מזהמים מהיבשה לים) והשפעות ארוכות טווח של שימושים, ברמה הכלכלית^[98]. חלק מהסיבות לכך הן שתכנון בים הוא מורכב יותר מאשר ביבשה, בשל האופי הדינמי המשתנה והלא צפוי של הים. ברמה הכלכלית המשמעות היא חוסר יכולת להעריך סיכונים של תרחישים שונים.

בעוד תעשיות חדשות מתפתחות תחת המטריה של "צמיחה כחולה", יש לזכור כי להון טבעי⁶ ושרותי המערכת האקולוגית יש ערך כלכלי ותרבותי הכולל גם את רווחת האדם. בנוסף, יש לאמוד את תרומת הסקטורים השונים בים לצמיחת הכלכלה באופן מקיף וכולל, מה שלא נעשה כיאות באנגליה למשל.

באנגליה זיהו רק בשנים האחרונות כי דווקא תיירות כחולה היא הסקטור הימי השני בגודלו ובתרומתו לכלכלה^[83]. מקור הגילוי המאוחר נבע ממספר גורמים: הערכות כלכליות התרכזו בסקטורים ימיים מסורתיים יותר והתעלמו ותיירות; לא נאסף מספיק מידע כלכלי סביב נושא התיירות הכחולה כגון התמיכה בעסקים (מסעדות, מלונות חופיים, ספורט ימי) ותרומה לתעסוקה; לא פותחו שיטות לאיסוף מידע שיפרידו בין פעילויות תיירותיות עם תרומה כלכלית הקשורות לים לבין שאר הפעילויות התיירותיות היבשתיות. משמעות הדבר, שהקצאת המשאבים בעבר נתנה משקל חסר לחשיבות פיתוח התיירות הכחולה באופן שהיה עלול לגרום מאנגליה הכנסות מהסקטור השני בחשיבותו לכלכלה הימית.

הערך העצום של תיירות חופית ניכר גם במחקר שנערך באזור הקטלוני בספרד, שם בדקו השפעה על תיירות חופית של פרויקט עתידי של תחנות רוח בים^[90]. לבאי החוף הוצגו הדמיות כיצד יראה החוף תחת תרחישי הפיתוח השונים הנבדלים בקרבת הטורבינות לחוף ובכמות הטורבינות שיבנו. בכל תרחיש פיתוח שבו הטורבינות הוצגו במרחק הקטן מ- 24 קילומטר לחוף, הצהירו הנשאלים כי יגיעו פחות לחופים בשל פגיעה נופית של טורבינות הרוח. החוקרים העריכו את הפגיעה המקסימלית בהכנסות מתיירות חופית ב- 203 מיליון אירו בשיא עונת הרחצה ולפגיעה כלכלית של 67 מיליון אירו מחוץ לעונה.

6. הון טבעי **Natural capital** כולל מערכות חיות ביוטיות, ודוממות אביוטיות, וכולל את הסביבות הטבעיות, משאבי הטבע, החי והצומח. כל המערכות הטבעיות הן גם בעל ערך לאדם ומספקות שירותי מערכת אקולוגית בתחומים רבים. לקריאה נוספת: <https://academy.ac.il/WELLBEING/documents/hon2.pdf>

הערכות שיתכללו הון טבעי (כמו ערך הנוף, החופים וסביבה הימית לרווחת התיירות הכחולה) ושמירה על שירותי המערכת האקולוגית, לצד הערכה כלכלית של כלל הסקטורים הקשורים לצמיחה ימית, יאפשרו קבלת החלטות מושכלת לאיזון אופטימאלי בין התועלות השונות.

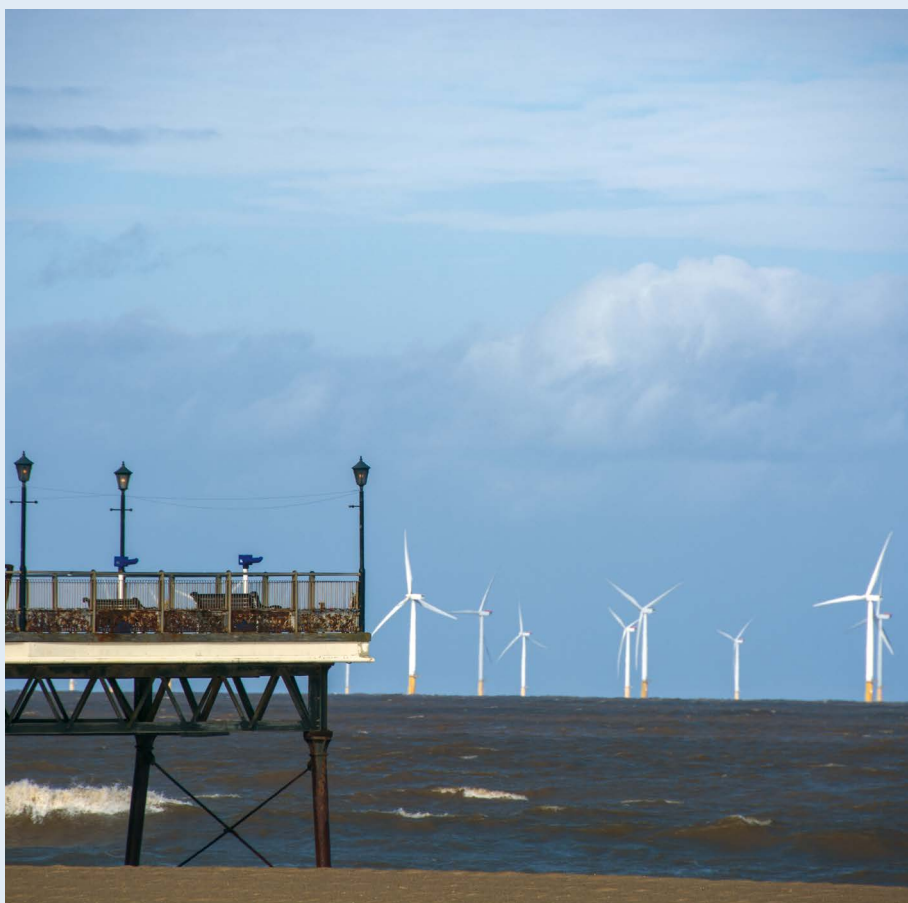
דוגמה שונה של השפעה לא מוכרת של שימושים חדשים ברמה הכלכלית ניתן למצוא בגרמניה, שם בשל אינטרסים פוליטיים, קודם על ידי הממשלה סקטור אנרגיה יחיד (רוח), שגזל, מרחבית, את האפשרות ליצור איזון כלכלי חברתי וסביבתי עם שיקולי פיתוח אחרים ביס⁵.



תכנון מרחבי חד-סקטוריאלי בגרמניה – יצירת מונופול אנרגיה [4, 5, 44, 95]

גרמניה הכריזה על מטרות האקלים שלה הכוללות הפחתה של 65% בפליטות גזי חממה (בהשוואה ל-1990) עד שנת 2030, וניטרליות מבחינת פליטות גזי חממה עד שנת 2045. לצורך כך קודם סקטור האנרגיה המתחדשת (רוח) ביס, על חשבון המרחב של הסקטורים האחרים. מכירה פומבית של השטחים להקמת טורבינות הרוח ביס אפשרה לחברות הגז והנפט להשתלט על שוק האנרגיה עם הצעה חסרת תקדים ב"נדיבותה" וכעת קיים חשש מעליית מחירי האנרגיה עבור הצרכן.

גרמניה יצרה תכנית מחודשת לאזור הכלכלי הבלעדי שלה ביס הצפוני, במטרה לפנות כמה שיותר שטחים לפיתוח חוות טורבינות רוח, ללא הגדרת מגבלות מרחביות לסקטור זה. התהליך בוצע ללא איזון אינטרסים של כלל בעלי העניין, שיקולים של סקטורים אחרים, או פיתוח רגולציה מתאימה להסדרה של פעילות גורמי הפיתוח והבטחת התחרות ביניהם.



אנרגיה מתחדשת: חוות רוח בים

חברות דלקי המאובנים הגדולות BP ו TotalEnergies ניגשו יחד למכרז של בניית חוות רוח בים הצפוני ובים הבלטי וניצחו עם הצעה בסכום עצום ויוצא דופן- כ-13 מיליארד אירו. סכום זה קנה להן את הזכות לשלוט על שטח שעתיד להפיק כמויות אנרגיה השווה לכל תחנות הכח ביבשת גרמניה, ומכאן להמשיך לשלוט על שוק האנרגיה במדינה. האזרות הכלכליות חוזות כי האזרחים הם שישלמו את מחיר ההשתלטות המונופוליסטית על השוק, שעלולה להתבטא במחירי חשמל גבוהים.

התכנון החד מימדי של האזור הכלכלי הבלעדי גרר התנגדויות רבות, ביניהן של דייגים ושל ארגוני שמירת טבע. הדייגים הלינו כי כמעט ולא נותרו להם שטחי דיג. שומרי טבע התנגדו הן לתכנון טורבינות הרוח באזורים מוגנים, והן באופן כללי להשפעות של פיתוח נרחב שלהן בים על עופות, יונקים ימיים ודגים שעלולים להפגע כתוצאה ממהתנגשות בטורבינות, מעבודות הבנייה הנרחבות ומהרעש הנלווה להן שהוכח כבעל השפעה מזיקה על בעלי חיים. גרמניה דיווחה לאחרונה על הפחתה של כעשרה אחוזים בפליטות הפחמן שלה בשנת 2023, בהשוואה לשנה הקודמת. מקור ההפחתה בשימוש באנרגיה מבוססת דלקי מאובנים הוא במעבר לחימום בתים המבוסס על אנרגיה מתחדשת במקום שריפת דלקי מאובנים. על מעבר זה משלמים כבר היום האזרחים בגרמניה, אשר חשבוונת החשמל שלהם הם מהגבוהים באירופה. הבעיה המרכזית היא שלא היתה הפחתה בפליטות פחמן בסקטורים נוספים כגון ענף הבנייה, תחבורה, וחקלאות ולכן גרמניה נכשלה בהשגת יעדי האיחוד האירופאי הכלל-סקטוריאליים.

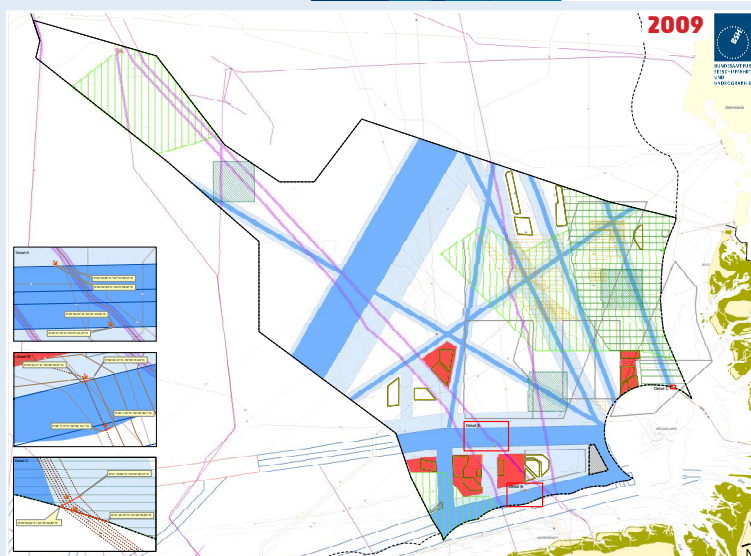
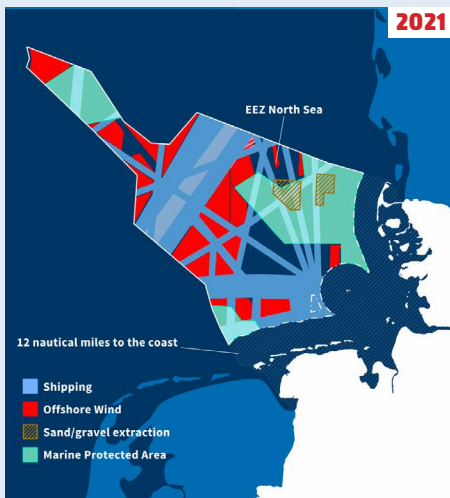
מסקנות

מהניסיון הגרמני ניתן ללמוד כי לא מספיק לייצר אנרגיה מתחדשת ללא תכנית הטמעה בכלל הסקטורים כולל יעדים ספציפים להפחתת הפליטות בכל תעשייה בנפרד. כמו כן, יש לבחון מראש את ההשפעות ארוכות הטווח של מהלכים חד סקטוריאליים, כולל האינטרסים של השחקנים המרכזיים ואופן השפעתם על האזרח הפרטי תוך מניעת היווצרות מונופולים.

תכנון מרחבי מאוזן הלוקח בחשבון את כלל הסקטורים ואת ההשפעה של התכנון על משק האנרגיה, הסביבה והכלכלה, הוא בסיס להשגת מטרות התכנון.

מקרא

- שיט**
 נתיבי שיט
- אנרגיה מתחדשת**
 אזורים שמורים להקמת חוות רוח
 כריית חול
- אזורי שמירת טבע**
 Natura 2000



איור 2: ניתן לראות את ההבדל המשמעותי בין התכנית הישנה (למטה) לחדשה (למעלה): באדום מסומנים האזורים השמורים לפיתוח אנרגיה מתחדשת- חוות רוח להפקת חשמל בים, זאת על חשבון אזור שהיה פתוח לכל שאר השימושים, כולל דיג.



ההפך מסינרגיה: השפעה שלילית של צימוד שימושים באותו האתר- ספרד [52, 14]

הגישה הקלאסית לבחינת הכדאיות של חקלאות ימית היא בחינת השפעות כלכליות וסביבתיות. ממקרה חקר בספרד אנו למדים גם על חשיבות הפן החברתי-כלכלי. בספרד, החלטה ממשלתית לקדם חקלאות ימית בקרבת החוף, לנוחות התפעולית של החברות, התקבלה ללא התייעצות עם בעלי העניין המקומיים. התוצאה היתה עומס משתק על נמלים מקומיים והשפעה מקומית הרסנית על סקטורים אחרים ועל הקהילה המקומית.

חבל אנדלוסיה בדרום ספרד נושק לים התיכון בצד אחד ולאוקיינוס האטלנטי בצד השני. אזור זה הוא אחד מיעדי התיירות המובילים בספרד, הידוע, בין היתר, בחופים מרהיבים. מעבר לתיירות, שימושים אחרים באזור זה כוללים שיט, ביטחון, דיג מסחרי ודיג פנאי.

לדיג יש מסורת ארוכה באנדלוסיה. אך מאז שנות השבעים של המאה ה-20, הדגה בירידה. זאת, בין השאר, עקב השפעות פיתוח חופי נרחב ובעקבות הזרמת שפכים מחקלאות יבשתית לאזורי רבייה של דגים ממינים מסחריים. ההשפעות הללו, בשילוב עם דיג יתר, הביאו את הממשלה המקומית לתובנה כי יש צורך בניהול דיג כולל טיפוח חקלאות ימית.

מסורת הדיג בים משלימה את החוויה של התייר בדמות סיור ועגינה בנמלי ספינות דיג קטנות. דיג ותיירות הם שני סקטורים שהתקיימו באזורי הנמלים באנדלוסיה זה לצד זה כל השנים, עד שנכנסה החקלאות הימית לתמונה. החקלאות הימית של דגים ממוקמת בחלקה במיכלים על החוף, אשר שואבים מים מהים ובחלקה בכלובי דגים בתוך הים.



נמל באנדלוסיה



שינוי נופי בעקבות החקלאות הימית



כלובי דגים בים

פיתוח חקלאות ימית גרם לאיסור כניסת תיירים לחלקים נרחבים מהנמלים המתויירים ולסגירת חופים. המיכלים ושאר הציוד של החקלאות גרם למפגע נופי באזור הנמל. נציגי ענפי התיירות והספורט הימי הביעו התנגדות לחקלאות הימית בשל השינוי הנופי ומניעת גישה לאזורים שהיו פתוחים לפני כן. בנוסף, הפעילות החקלאית וצרכיה הלוגיסטיים הגבירה את העומס על הנמלים המקומיים. כתוצאה מהעומס והצפיפות, יאכטות ענק שנהגו להביא תיירים לאזור הפסיקו להגיע לעגון בנמלי אנדלוסיה.

ענף הדייג ספג פגיעה עקב קיצוץ באזורי הדיג לטובת כלובי דגים (ססביבם אזור חיץ שיש לעקוף), וכן עקב עומס שנוסף לנמל המקומי ועל התשתיות שלו בגלל החקלאות. פרויקטים של חקלאות ימית אשר לא הצליחו ונסגרו השאירו ציוד בנמל שהדיף ריח רע ופגע בתיירות המקומית. כלובי הדגים עצמם פגעו באיכות המים וכפועל יוצא גם באיכות הדגה המקומית.

הממשלה אשר תמכה ועזרה בפיתוח תשתיות לחקלאות לא תיאמה עם נמלים מקומיים את הפיתוח באזורם. הנמלים לא היו גדולים מספיק כדי לספק את מרחב העגינה והאכסון בקירור שהיה דרוש לנפח כל כך גדול של מוצרי חקלאות ימית. מגבלה זו היוותה את צוואר הבקבוק המשמעותי ביותר להתרחבות החקלאות הימית באזור.

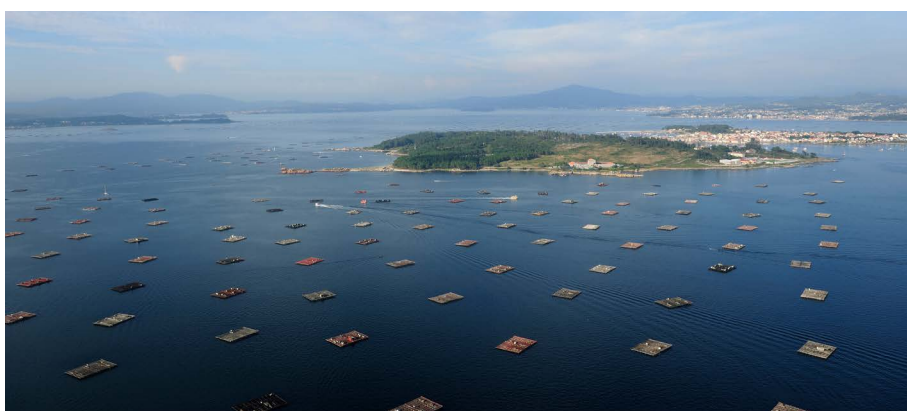
מסקנות

כאשר ממשלה מחליטה לקדם סקטור חקלאות ימית עליה להתייעץ עם בעלי העניין המקומיים. יש לבחון את הפן החברתי, הכלכלי והסביבתי. יש להיוועץ ברמה המקומית עם כל הגורמים שמשתמשים בתשתיות הרלוונטיות ויושפעו מהשינוי הסביבתי בכדי להבטיח:

- זיהוי מקדים של כלל הגורמים שיושפעו מהקמת תשתיות החקלאות: בספרד היתה השפעה על התעסוקה של הדייגים המקומיים, ועל אופי הנמלים (קטנים, תיירותיים). תיירות ימית של יאכטות נחלשה מכיוון שבנמלים לא נותר מקום עגינה. תיאום ברמה המקומית עם הנמלים היה מאפשר זיהוי מראש של חסמים וצווארי בקבוק בפיתוח של החקלאות ברמה המקומית.
- רגולציה המגדירה מספר המשרות החדשות שיוקצו למקומיים ולסכום שיוקצה כעירובן לפגיעה פוטנציאלית כתוצאה מהפעילות. לדוגמה, זיהום ים מאחד ממתחמי חקלאות גרם לסגירת חופים בשיא עונת הקיץ והמדינה נאלצה לשלם פיצוי של 12 מיליון אירו לאיחוד האירופאי על חוסר המוכנות של תשתיות הביוב שלה.

ד. קידום מיזמים שהשפעתם הסביבתית אינה ידועה

תעשיות חדשניות ימיות מתאפיינות בחוסר ודאות לגבי השפעתן הסביבתית. יש לסקור את ההשפעות הסביבתיות הנרחבות של טכנולוגיות "ירוקות" חלופיות תוך שקיפות ורגולציה הולמת. יש להעריך את התועלות והחסרונות באופן מאוזן ולא להציג את הפתרונות החלופיים כ"ירוקים" באופן מוחלט.



חקלאות ימית בספר - השפעה נופית

1. חקלאות ימית

כחמישית מצריכת החלבון של האדם מהחי מקורה בדגי ים. בד בבד עם דיג יתר והתדלדלות אוכלוסיית דגי הבר, גדלה תעשיית החקלאות הימית, ובאופן ספציפי גידול דגים בחקלאות. בשנת 2014 יותר דגים גודלו ברחבי העולם בחקלאות ימית מאשר נלכדו בים. הממשל במדינות הנורדיות (שבדיה, דנמרק, פינלנד) דחף לפיתוח חקלאות ימית (ספציפית כלובי דגים) בים הבלטי, פעולה שדרדרה את איכות המים לכדי רמת זיהום קריטית. בעקבות כך, שונתה הרגולציה הקשורה לשמירה על איכות המים. השינוי פגם ביכולת של פרויקטים של חקלאות ימית שכבר קמו, להמשיך להתקיים בעוד הם ממלאים אחר ההנחיות הסביבתיות.

בעקבות השינויים הרגולטורים והבדיקות הסביבתיות, כל כמה שנים מבוצעת הערכה האם להאריך את האישורים של כל פרויקט חקלאי. רבים מהפרויקטים שבבדיה נסגרו. משפטנים נורדים פרסמו הצעה לשינוי חקיקה שיכלול nutrient offsetting, כלומר קיזוז של פליטות הדשן מהחקלאות הימית^[53]. לדוגמה, לחבר למתחם חקלאות ימית של כלובי דגים גידול חקלאי נוסף שינטרל את הפליטות מהכלובים, כגון גידול אצות או רכיכות המסננות את המים.

שינוי חקיקתי שכזה מתאים למשל, לפינלנד, האוסרת כרגע על פרויקט מזהם להתקיים. החקיקה בפינלנד מתעלמת כרגע ממבט העל המציג האם הזיהום מקוזז עם פרויקט אחר או לא. צימוד עם גורמים מקזזי פליטות מזהמות של המים ידרוש התאמת חקיקה כך שכלובי דגים יוכלו להמשיך להתקיים.

2. כרייה של מינרלים בים העמוק

כרייה בים העמוק עתידה לספק מינרלים לפיתוח של אנרגיות מתחדשות כמו תחנות רוח ואגירה של חשמל מתחנות פוטו-וולטאיות (סולאריות). טכנולוגיות חדשות המפיקות אנרגיה ירוקה כגון פנלים סולריים, בטריות למכוניות חשמליות, ותחנות להפקת חשמל מרוח תלויות במחצבים כקובלט, נחושת, ניקל ומגנזיום. מדובר במחצבים של מתכות שכרייתן הרסנית לבתי גידול בים העמוק, ולבעלי חיים המתקיימים שם^[62, 65]. מדענים גורסים כי פעילות הכרייה תפגע אנושות בבתי הגידול הרגישים הנמצאים בים העמוק.

בתי גידול בים העמוק מאופיינים ביצרנות נמוכה, בקצב גידול איטי ויכולת אפסית להשתקם לאחר הפרעה^[62, 70]. כריית מינרלים בים העמוק בשילוב עם השפעת פליטות הפחמן הדו-חמצני בעולם, צפויה לשנות את הטמפרטורה, חומציות המים, החמצן ואספקת המזון לבתי הגידול בים העמוק ולגרום לנזק בלתי הפיך למערכות אקולוגיות רגישות אלו^[65]. מעבר לכך שלא קיים מספיק ידע לגבי ההשפעה הסביבתית של כריית מינרלים בים העמוק, קיימת אי וודאות לגבי ההיתכנות הכלכלית של פעילות זו. משמע, שלאחר השלמת מלאכת החיפוש והכרייה הפוגעניים בסביבה, עלול להתברר שבכלל אין מספיק מחצבים באזור החיפוש^[6]. קיימת אי ודאות סביבתית סביב נושא כריית המינרלים בים העמוק. פיתוח של אנרגיות מתחדשות מבוסס על ניצול משאבים מתכלים בדומה לנפט וגז. סקטור כריית מינרלים בים העמוק כלול בהגדרת כלכלה כחולה מכיוון שהוא מפיק מתכות חיוניות לפיתוח טכנולוגיות של אנרגיה מתחדשת. סקטור הכרייה, בשונה מהסקטורים האחרים הכלולים בכלכלה הכחולה, אינו בר קיימה בשל היותו מבוסס על משאבים מתכלים. המורכבות הזו מטעה את הציבור ואת מקבלי ההחלטות^[6, 12]. לכך מתווסף חוסר השקיפות האופף את תהליכי קבלת הרישיונות לכריית מינרלים בים העמוק^[60, 96].



מוכנות חקיקתית לקראת פיתוח סקטור ימי חדש באיי מרשל^[92]

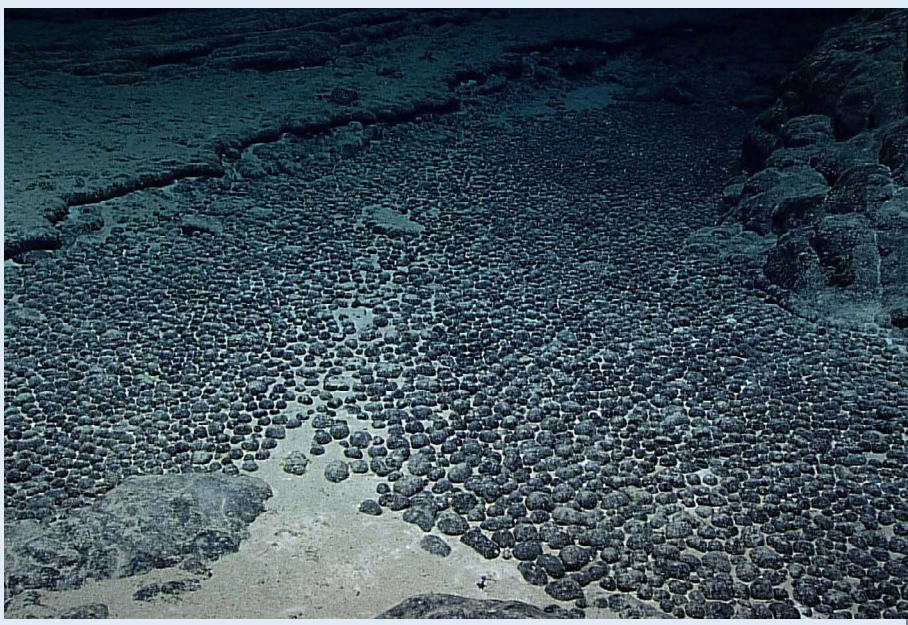
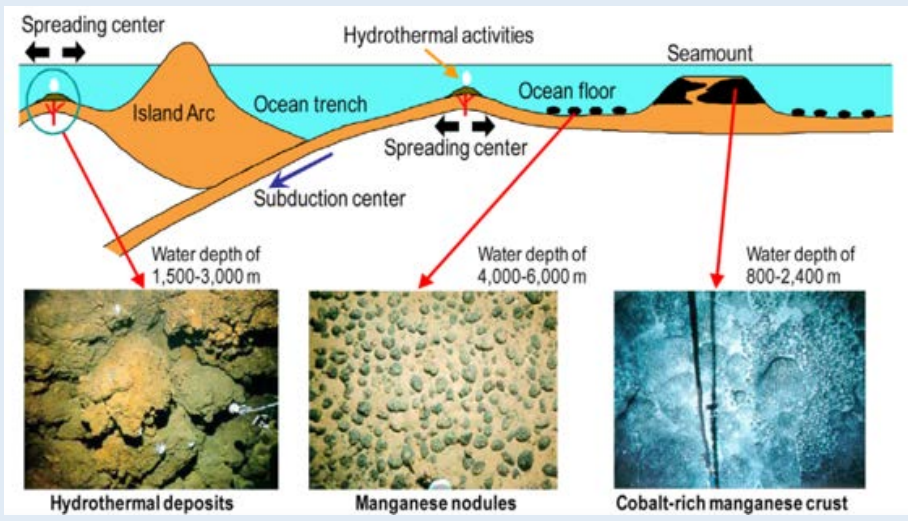
באיי מרשל התגלו בשנים האחרונות מרבצי מינרלים במים הכלכליים של המדינה. כמדינה ענייה, המדינה חייבת השקעות חיצוניות על מנת לכרות את המינרלים. על מנת להגן על עצמה מפני שיקולים זרים, יצרה הממשלה מסגרת רגולטורית במטרה למקסם רווחים מכריית המינרלים, יצירת הזדמנויות עבודה למקומיים ופיתוח תשתיות. האסטרטגיה הממשלתית כללה שיקולים כלכליים, חברתיים וסביבתיים.

ממשלת איי מרשל רואה בכריית מינרלים בים פוטנציאל כלכלי משמעותי שיכול להניב הכנסות גבוהות ממקסום רווחים מרישיונות, עמלות ותמלוגים. במטרה ליצור מקומות עבודה חדשים עבור האזרחים המקומיים, קבעה המדינה כי יש לשלב את האוכלוסייה המקומית בכל שלבי הפעילות, תוך הכשרתה ופיתוח היכולות המקצועיות של האזרחים. התעסוקה החדשה תאפשר את גיוון מקורות הפרנסה המקומית מעבר לדיג ותפתח הזדמנויות חדשות. הכרייה תדרוש גם פיתוח תשתיות ימיות ואוויריות שיועילו למדינה.

עם זאת, ממשלת איי מרשל מודעת לסיכונים הסביבתיים הכרוכים בכרייה זו והחשש מפגיעה במערכות האקולוגיות הימיות והדיג. לפיכך, אישור כל רישיון כרייה טעון הצגת סקרי השפעה סביבתית מלאים ותהליך שיתוף ציבור. חברות שיקבלו רישיון יידרשו לשלם מראש סכום כסף משמעותי כערבון סביבתי שימש את המדינה לתיקון נזקים סביבתיים ככל שייגרמו כתוצאה מהכרייה.

מסקנות

ממשלת איי מרשל מודעת לכך שתחום כריית מינרלים בים העמוק הוא חדשני וכרוך באי ודאות גבוהה ובסכנות אפשריות לסביבה. על כן, הממשלה חוקקה מראש חקיקה שמטרתה לקדם את המדינה בפן הכלכלי והחברתי תוך הגנה ככל הניתן על הסביבה הימית.



מינרלים בעומק הים

ה. השפעה לא מוכרת של שימושים המאוגדים יחד באותו אתר

צימוד של מספר שימושים יחדיו, כדוגמא של פארק תעשיות ימי, הוא חסכוני הן במרחב והן בתקציבים ומאפשר פיתוח של שימושים חדשים בתקציב נמוך יותר. אולם, ההשפעה של קיבוץ שימושים אינה מוכרת עדיין. במקומות בעולם בהם יש עומס רב של שימושים, נבחנים היתרונות והחסרונות לשילובים שונים של שימושים. כרגע לא קיימת מתודה אחת מקובלת להערכה של שילוב שימושים אך ניתן ללמוד ממדינות שהתנסו בשילוב, אילו שילובים עובדים ואילו מרימים דגלים אדומים.

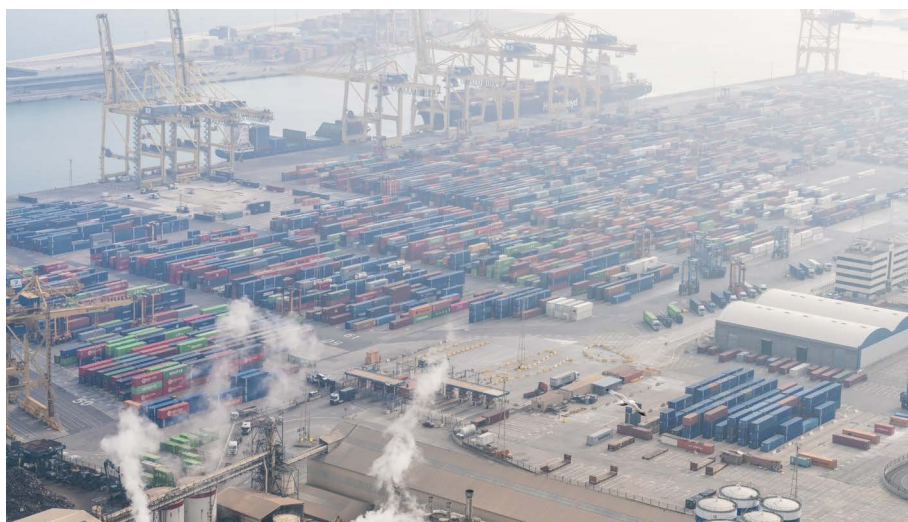
סכימת ההשפעה של כל שימוש בנפרד אינה בהכרח מייצגת את ההשפעה המצטברת של השימושים השונים. אופי המבנה, תהליך הבנייה ואופן התפעול עשויים להשתנות כאשר מאגדים שימושים על גבי פלטפורמה אחת. כיום, קיימים פערי ידע משמעותיים לגבי ההיבטים הכלכליים והטכנולוגיים של שילוב שימושים כמו גם לגבי הסיכונים הסביבתיים הכרוכים בהם^[9].

עם יכולות חישוביות ומודלים הקיימים כיום, יש אפשרות לבחון מראש אלמנטים מסויימים בנוגע לצימוד שימושים והשפעתם על הסביבה. דוגמה מוצלחת לשימוש במודלים חישוביים ניתן למצוא בברזיל. כחלק מפיתוח הכלכלה הכחולה של ברזיל, מתפתח הסקטור של אנרגיה מתחדשת בים, בעומק המים הכלכליים. ההזדמנות הרלוונטית לפיתוח היא צימוד של חקלאות ימית לאותן תשתיות של הפקת אנרגיה מרוח או גלים. צימוד שימושים מעודד פיתוח בר-קיימה רב יותר מאשר הפרדה בין השימושים בשל חיסכון במרחב הבנוי והקלה לוגיסטית וכלכלית בבנייה.

חוקרים בחנו את השטחים הפנויים בברזיל לפיתוח כל סקטור בנפרד, בחינה שכללה היתכנות של כל סוג טכנולוגיה במרחב וכללה מרכיבים ביולוגים, טכניים ואופרטיביים^[93]. לדוגמה, נבדקו פרמטרים של עומק, שיפוע ותצורת הקרקע ותנאי הים ונכללו שיקולים לוגיסטיים כמו מרחק מהחוף ומגלים. בחינה מרחבית משותפת של אזורים לפיתוח של אנרגיה מרוח, אנרגיה מגלים וחקלאות ימית חשפה חפיפה גבוהה בין אזורים המתאימים לכלובי דגים והפקת אנרגיה מגלים. אותה חפיפה מהווה הזדמנות לצימוד תשתיות והפעלה של כלובי הדגים מאנרגיה מהגלים. בחינה מרחבית משותפת של אותו צימוד מוצלח מול אזורים מוגנים בים חשפה חפיפה ב 63% מהאזורים. משמע, הרבה פחות אזור פנוי לצימוד שימושים (שאותם אין להקים בתוך אזורים מוגנים).

בזכות שימוש במודלים מתאפשר מחד זיהוי אזורים מתאימים לפיתוח משולב ומנגד לשלילה של אזורים החופפים עם צרכי שמירת טבע. תכלול הידע יאפשר תקשורת ליזמים ומפתחים לגבי אזורים זמינים ומתאימים לפיתוח בפועל.

במקרים אחרים עלולה השאיפה לפיתוח הכלכלה הכחולה להוביל להקצאת שטחים ימיים נרחבים לצרכי תעשייה בדמות של **פארקים תעשייתיים**. בסין, פארקים תעשייתיים ימיים הוקמו בקצב מהיר עם צמיחת הכלכלה של סין החל משנת 2003. מחקר שהעריך את ההשפעה הסביבתית של פארק תעשייתי במחוז פוג'יאן, מציין כי שטח הפארק הוא 12.9 קמ"ר והוא מאגד בתוכו מספר תעשיות העוסקות בעיבוד מאכלים, ביוטכנולוגיה לצרכי רפואה, בניית ספינות ודיג ספורטיבי. המחקר מצא כי הפיתוח האינטנסיבי שנעשה בזמן קצר הביא לפגיעה משמעותית בסביבה הימית בעיקר דרך זיהום והרס בתי גידול^[59]. פארקים תעשייתיים נוספים מתוכננים גם במקומות אחרים בעולם מתוך שאיפה לקדם את הכלכלה המקומית, אך ללא בחינה מספקת של השפעתם על הסביבה הימית^[33]. מכאן, **שהשאיפה לפיתוח, עלולה להוביל גם היום לתיעוש חסר רסן כפי שנעשה בעבר ברחבי העולם תוך זניחה מאחור של עקרונות ויעדים שקשה להשיגם כמו פיתוח בר-קיימה**. ניתן ללמוד ממקרי חקר^[48, 28] כי יש להיעזר במדדים להערכת רמת הפיתוח המתאפשרת וכושר הנשיאה של אזור מסוים. המדדים מאפשרים לאתר אזורים אשר לא מומלץ להרחיב או לפתח יותר מבלי ליצור שינוי בלתי הפיך על הסביבה ועל התושבים באזור פארק תעשיות ימי.



נמל ברצלונה

03

התלות של כלכלה כחולה

בטבע ימי בריא ומשגשג

התלות של כלכלה כחולה בטבע ימי בריא ומשגשג

כלכלה כחולה רווחית תלויה במערכת אקולוגית ימית בריאה ומתפקדת^[7]. פעילויות כלכליות רבות תלויות באופן ישיר באספקה של משאבים מהים (דגה, וכדומה) או באופן עקיף בתוצרים של סביבה ימית מתפקדת (מים נקיים לחקלאות ימית, התפלה ועוד). שירותי מערכת אקולוגית⁷ אלו משרתים את הכלכלה הימית בים ופגיעה ביכולת של המערכת האקולוגית הטבעית לספק אותם, תביא להפסד כלכלי^[64, 57].

א. תיירות חופית ימית

תיירות חופית ימית היא מהסקטורים שפיתוחם תלוי כמעט באופן בלעדי בסביבה טבעית אטרקטיבית, בריאה, נקייה ומנוהלת המאפשרת רחצה בטוחה, ופעילויות ספורט ימי אחרות. פלאו⁸, קוסטה ריקה⁹ והאי מאוריציוס¹⁰ הם יעדי תיירות מוכרים אשר מיתגו את עצמם כתיירות ירוקה ונקטו באמצעים בכדי להגן על הסביבה הימית והחופית הטבעית. הנ"ל אפשר להם למשוך תיירים רבים לתחומים כמו גלישה, צלילה, שיט וצפייה בחיות בר ימיות בצורה אחראית. שמירה על חופים ומים פתוחים ללא תשתיות היא המפתח לפיתוח תיירות חופית ימית וקידום סקטור זה של כלכלה כחולה. יתרונות נלווים לשמירת טבע הם: ההכנסות מתיירות (לדוגמה, רבע מתושבי פלאו עובדים בתחומים הקשורים לתיירות ופלאו אינה תלויה בהכנסות מדיג¹¹); חסכון בתקציבים להגנה חופית (לדוגמה, כיעד תיירות אקולוגית מאוריציוס הפסיקו לגדוע את יערות המנגרובים שלהם, המהווים הגנה חופית טבעית ומונעת סחיפת חול לים); ושמירה על מגוון ביולוגי גבוה (לדוגמה, קוסטה ריקה שמאופיינת במגוון ביולוגי גבוה בה מתקדם פיתוח ומחקר של ביוטכנולוגיה ימית הבוחנים חומרי טבע לתרופות מיצורים ימיים).

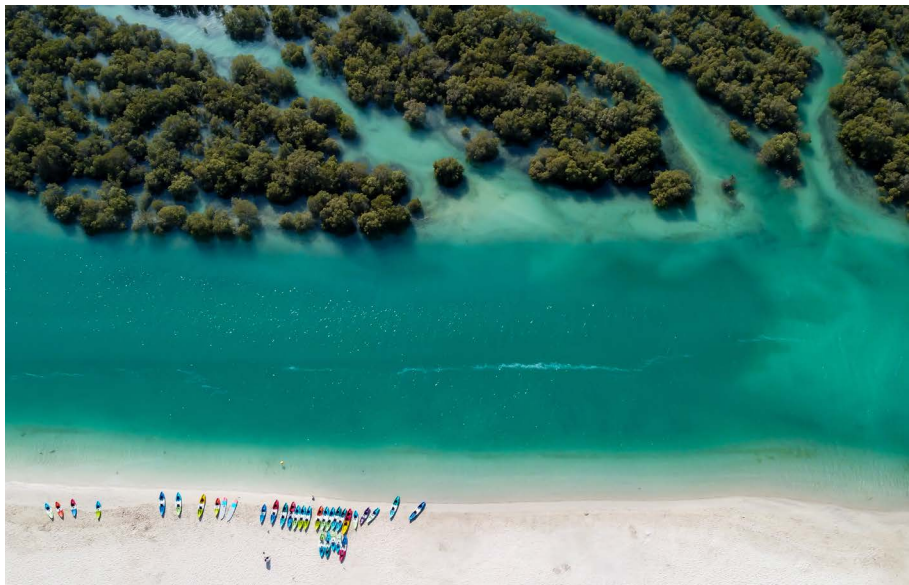
7. שירותי המערכת האקולוגית הם התועלות שבני אדם מרוויחים מסביבה טבעית בריאה באופן ישיר ועקיף. נהוג לחלק את השירותים למספר סוגים: שירותי אספקה (לדוגמה מזון וחומרי גלם), שירותי ויסות (לדוגמה ויסות אקלים וניקוי מים), שירותים תומכים (לדוגמה ייצור ראשוני ויצירת חמצן) ושירותי תרבות (לדוגמה בילוי בחיק הטבע ושיפור איכות הפנאי).

8. <https://environbuzz.com/palau-is-leading-the-way-in-sustainable-tourism>

9. <https://www.ict.go.cr/en>

10. <https://mauritiusnow.com/sustainability>

11. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2023/12/21/Republic-of-Palau-2023-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-542638>



שילוב בין תיירות לשמירת טבע, חוף מנגרובים



חופי מאוריציוס

ב. ביוטכנולוגיה ימית

תעשיית הפארמה מתבססת על תגליות של תרכובות חדשות שבאמצעותן ניתן להתמודד עם גורמים המסכנים את בריאות האדם ואשר מתחדשים ללא הרף, כפי שנצפה בהתפשטות וירוס הקורונה ברחבי העולם מאז סוף שנת 2019. מאז שנות ה-60 של המאה הקודמת מוצו ממינים ימיים יותר מ-35,000 תרכובות ביואקטיביות ובכל שנה מתגלות בממוצע עוד 1000 תרכובות חדשות, רובן מבעלי חיים ימיים ישיבים (אצות, אלמוגים, ספוגים, אצטלנים וכדומה)^[58,43]. חלק מהתרכובות משמשות לייצור תרופות אנטיביוטיות, נוגדות כאב, נוגדות וירוסים ואפילו לטיפול בסרטן. לכן ערך התגלית של תרכובות אלו הוא עצום מבחינה כלכלית ובעל השפעה ניכרת על החברה האנושית^[37]. גני הספוגים שהתגלו בישראל, מול עתלית, הרצליה וחיפה כללו מספר מינים חדשים למדע, כלומר פוטנציאל למציאת תרכובות לתרופות חדשות. המרוץ הגלובלי למציאת תרכובות חדשות מדגיש את הצורך לשמור על הסביבה הימית ועל המגוון הביולוגי שמהווה את שדה החיפוש לאותן תרכובות חדשות.



תמונת בגני ספוגים בשמורת ים פולג. צילום: טל אידן



מחקר ימי

ג. חקלאות ימית

התנאים הדרושים לחוות של חקלאות ימית כוללים בין השאר איכות מים טובה. שמירת טבע ימית תורמת לאיכות מי הים גם באמצעות יצירת מרחבים בהם לא מתקיימות פעילויות הפוגעות באיכות המים (כמו שמורות טבע) וגם על ידי תפקוד מאוזן של המערכת האקולוגית שמיטיב עם איכות המים ותורם לעמידות רבה יותר בפני מחלות באוכלוסיות הבר ובחווות החקלאות גם כן [39, 54, 82]. לעומת זאת, ההפסדים הכלכליים של חוות חקלאות ימית כתוצאה ממערכת אקולוגית מופרת, עומדים על מאות מיליוני דולרים. לדוגמה, הפסדים לכל חוות גידול דגי סלמון בנורווגיה כתוצאה מטפילים, עמדו על 436 מיליון דולר בשנת 2011 בלבד - הפסדים שהיו יכולים להיות קטנים לאין שיעור אם המערכת האקולוגית הטבעית בסביבת החוות היתה בריאה ומתפקדת¹² ולכן גם מסוגלת למנוע או להפחית התפרצות טפילים [2]. בעשור שעבר, ארצות שהשקיעו בגידולי שרימפס נפגעו ממחלות שחיסלו את כל ענף היצוא, בשל וירוסים שהגיעו עם השרימפס שנתפסו מהטבע ליצירת גרעין הרבייה של חוות השרימפס [64].

ד. התפלה

מי שתייה שמקורם בהתפלת מי ים מהווים היום נתח משמעותי במשק המים בעולם כולו כמו גם בישראל [100]. מקור מי שתייה זה תלוי במידה רבה באיכות מי הים הנשאבים לצרכי התפלה. איכות מים ירודה בשילוב עם השפעות שינויי האקלים, עלולה להביא לאירועים של פריחת אצות רעילות וכתוצאה מכך מתקני התפלת מים נאלצים להפסיק את פעולתם לתקופות ממושכות - נזק המתבטא גם באספקת מי שתיה וגם בעלויות תפעול חורגות המתקן [34, 88]. התפרצות של מדוזות בחופי הים התיכון בחודשי הקיץ החמירה בשנים האחרונות כתוצאה משינויים סביבתיים [9, 10, 23]. סתימת פתחי יניקת המים או חדירה אל המערכות וייקור תהליכי הפקת האנרגיה וההתפלה, מהווה פגיעה רוחבית במשק [73]. מערכת אקולוגית מאוזנת שבה מחזור חומרי ההזנה מתבסס על תהליכים טבעיים של יצרנות ופירוק, בשילוב חברת בעלי חיים מסוגים שונים מתפקדת, יכולים להפחית אירועי קיצון של פריחות מסוגים זה [7].

12. התפרצות מחלות באוכלוסיות של בעלי חיים ימיים היא תופעה טבעית המתרחשת באופן כמעט קבוע. לרוב, כאשר המערכת האקולוגית בריאה מתפקדת, התפרצות המחלה לא תביא לשינויים משמעותיים בהרכב חברת בעלי החיים ולא תגרום לתמותה מאסיבית של הפרטים שנדבקו במחלה, אלא תגרום לדילול מסוים באוכלוסייה שלאחריו, צפיפות הפרטים תפחת ובעקבות כך גם שיעור ההדבקה. במקרים רבים, תהליך זה אף תורם עוד יותר לתפקוד תקין של המערכת האקולוגית כיוון שגודל האוכלוסייה המצומצמת מתאים לכושר הנשיאה של המערכת האקולוגית הטבעית.



מתקן התפלת מים בחדרה

ה. דיג

סביבה ימית בריאה הינה הבסיס לענף הדיג ולרווחיותו. אחד הכלים היעילים ביותר להגדלת רווחיות הענף הוא הקמת שמורות טבע ימיות כיוון שאלו מהוות אזורים מוגנים בהם מתרבות אוכלוסיות הדיג ושמאוזר יותר יוצאות מגבולות השמורה אל אזורי הדיג. בנוסף להעשרת הדגה, שטחים מוגנים גם תורמים למיתוג הדיג האזורי כבר-קיימה, מקדמים שיטות מכירה ישירה ומעלים את רווחיות הדיג גם בצורה זו [38, 22, 18]. גידול של 1% בשטח שמורה ימית מביא לגידול של 2% בקצב גידול אוכלוסיות דיג ובכך לרווחיות הענף [76]. מאידך, דיג יתר ופעילות דיג הפוגעת בבית גידול ימיים ידועות כגורם מרכזי לפגיעה במערכת האקולוגית הימית ומכאן גם מביאה חורבן לענף הדיג עצמו [97, 15].



ספינת דיג מכמורת. צילום: אלון רוטשילד

Fishing		
<i>Area</i>	<i>Benefits</i>	<i>Observations</i>
Apo Marine Reserve, Philippines	Enhancement of catch of jacks and surgeonfish	Less fishing effort brought higher catch rates
Columbretes Islands Marine Reserve, Spain	Net gain of >10% in weight of the local lobster fishery catch	Caused by annual lobster spillover of 7% of the protected population. Benefits outweighed the costs of the reserve creation
Soufrière Marine Management Area, Saint Lucia	Increased adjacent catches by 46–90%	In only 5 years, despite a 35% decrease in area of fishing grounds
Sinai Peninsula Marine Reserves, Egypt	66% increase in catch per unit effort	Within only five years of the creation of the reserves
Mombasa Marine National Park	Fisher income near reserve 135% higher than in open access areas	Profits increased despite heavy fishing, diverse gear and catch, poverty, and unregulated markets
Ucunivanua marine reserve, Fiji	Clams became 7 more abundant in the adjacent fished area	After only 5 years of protection. Caused by larval dispersal.
Georges Bank fishery closure	Scallop recruitment increased around the closed area	Scallop biomass increased over 14 times over 4 years in the closed area, and produced significant larval dispersal

Tourism		
<i>Area</i>	<i>Annual revenue</i>	<i>Observations</i>
Cabo Pulmo National Park, Mexico	\$12,000 per capita	Higher than in most coastal communities in Mexico
Saba Marine Park, Netherland Antilles	\$3 million	22% of the local economy
Mombasa Marine National Park, Kenya	\$3.5 million km ⁻²	350 times higher than fishing revenue
Medes Islands Marine Reserve, Spain	€10 million	In only 94 ha of no-take area. 20 times higher than fishing revenue
Great Barrier Reef Marine Park, Australia	AU\$5.5 billion	36 times greater than income from commercial fishing, plus 54,000 full time jobs

doi:10.1371/journal.pone.0058799.t001

איור 3: דוגמאות לתועלות הכלכליות של שמורות ימיות לדיג. מתוך [79]

04

קווי מדיניות

לפיתוח כלכלה
כחולה ומקיימת

קווי מדיניות לפיתוח כלכלה כחולה ומקיימת

א. פיתוח זהיר של הכלכלה הכחולה וצמצום השפעתה על הסביבה

הכרה ברגישות המערכת האקולוגית לפעילות האדם ולפיתוח כלכלה בים מבהירה את הצורך להבטיח פגיעה מינימלית בסביבה ולהימנע מפעולות פיתוח נרחבות / או מהירות כאשר קיימת אי וודאות, מתוך עיקרון הזהירות המונעת וגישת תכנון מבוסס מערכות אקולוגיות (Ecosystem-based marine spatial planning). חוסר יכולת להבין את גבולות הצמיחה הכלכלית יביא להשלכות סביבתיות, חברתיות וכלכליות ואף לקריסת מערכות אלו^[13].

1. אמצעי מדיניות מרכזי בקידום כלכלה כחולה הוא תעדוף וקידום שימוש במשאבים מתחדשים על פני משאבים מתכלים

ברחבי העולם כבר הכירו בנזקים הסביבתיים הבלתי הפיכים שנגרמו כתוצאה מניצול משאבים מתכלים. שיתופי פעולה בינלאומיים כמו ועידות האו"ם לשינוי אקלים נוצרו במטרה לקדם רפורמות שמטרתן האטת קצב שינויי האקלים הנגרמים בין השאר כתוצאה מצריכה מופרזת במשאבים מתכלים¹³. באירופה, גובשה אסטרטגיה רחבה שמטרתה להטמיע שימוש במשאבים מתחדשים במדיניות המדינות החברות מתוך הכרה בנזקים הסביבתיים הנגרמים מניצול דלקים פוסיליים^[26]. מכך ברור כי פיתוח כלכלה כחולה בת-קיימה לא יתאפשר כאשר ניצול משאבים מתכלים ממשיך להוות ענף כלכלי מרכזי בים וכי יש לקדם טכנולוגיות חדשות שעושות שימוש במשאבים מתחדשים לצד עידוד הפחתת צריכת משאבים בקרב האוכלוסייה האנושית^[12]. אך יחד עם זאת – **לקדם באופן אקטיבי, באמצעות רגולציה ותמריצים, את תהליך היציאה/ הפסקה (Phase out) של תעשיות ותיקות הפוגעות בסביבה ובאקלים, כמו תעשיית הדלקים הפוסיליים ותעשיית הדיג המסחרי. בהיבט זה, משאב השטח העצום שתעשיות אלה צורכות מחייב בקרה תכנונית הדוקה. עם זאת, יש לשים לב לאיכויות המיוחדות של המרחב הימי הישראלי, הן ברמה הנופית והן ברמה האקולוגית, ולהימנע מפיתוח אנרגיות מתחדשות או מיזמים חדשניים אחרים, שעלולים לפגוע בנוף הפתוח, בסביבה הימית, ובבעלי כנף^[107].**

זאת, מתוך אסטרטגיה כוללת המקדמת סקטורים התורמים לציבור ושהשפעתם השלישית על הסביבה והאקלים היא נמוכה, תוך תעדוף שלהם בהקצאת שטח ובתמריצים, לעומת דחיקה של סקטורים ומיזמים שהשפעתם הסביבתית, הנופית והאקלימית היא שלילית.

על מנת להוריד את ההשפעה הסביבתית המצטברת של הסקטורים הפועלים בים, כדאי להתרכז בסקטורים שלהם אין תרומה לשינוי אקלים, המכילים תהליכים מעגליים, תומכים בשמירת הסביבה הטבעית ובצריכת מזון מקיימת¹⁴.

2. תהליכי תכנון סדורים, שקופים ומבוססי מידע

עקב המורכבות הגדולה של קידום מיזמים בים, הדינמיות של הסביבה הימית, ופערי המידע הגבוהים, חשוב מאוד לקיים תהליכי תכנון סדורים, תוך בחינת השפעות סביבתיות ונופיות באופן קפדני ומצטבר, ותוך שיתוף כלל בעלי העניין והציבור. לכן, יש להקפיד על תכנון מרחבי מתכלל, השוקל את ההשפעות הסביבתיות והנופיות של כל סקטור וכל מיזם לא רק ביחס לעצמו, אלא באופן מצטבר על פני מרחב התכנון כולו.

3. צימוד שימושים ושימוש חסכני בשטח, מצמצם את הסיכוי להשפעה נרחבת ומעודד שמירת אזורי חיץ

עקרון זה בא לידי ביטוי בעיקר בתהליכי תכנון מרחבי ימי הבוחנים את מידת ייתכנות שילוב שימושים שונים במרחב הימי - הפרוייקט האירופי MUSES לדוגמה, סוקר את תכניות המרחב הימי של אירופה במטרה לבחון שילוב שימושים במרחב, מידת התאמת השילוב לסטנדרטים אירופאיים ובינלאומיים בתחום היעילות הכלכלית והאנרגטית ומידת השפעתם על הסביבה^[68]. על אף חוסר הבהירות לגבי ההשפעה הסביבתית של איגוד שימושים במרחב (מפורט בפרק 4.ב.), שימוש חסכני בשטח מקיים את עיקרון הזהירות המונעת על ידי צמצום השטח המושפע באופן ישיר מפיתוח בים^[27].

על מנת להוריד את ההשפעה הסביבתית המצטברת של הסקטורים הפועלים בים, כדאי להתרכז בסקטורים שלהם אין תרומה לשינוי אקלים, המכילים תהליכים מעגליים, תומכים במגוון בעלי החיים, בשמירה על הסביבה החופית והימית וצריכת מזון מקיימת¹⁵. לדוגמה, נמלים הפועלים בצורה ירוקה, ציוד דיג מתכלה, מניעת הגעת פסולת פלסטיק לים.

¹⁴ <https://www.interregeurope.eu/policy-learning-platform/news/from-blue-growth-to-sustainable-blue-economy-a-new-approach-for-the-eu>

¹⁵ <https://www.interregeurope.eu/policy-learning-platform/news/from-blue-growth-to-sustainable-blue-economy-a-new-approach-for-the-eu>

חלק מהמדינות ברחבי העולם פועלות לקדם כלכלה ימית בצורה זהירה ולנהל את הפעילות באופן העונה על האתגרים הקיימים והצפויים למערכת האקולוגית ולחברה האנושית כתוצאה מהפעילות. למשל:

- תכנון מרחבי ימי המתחשב בהשפעה המצטברת של שימושים על הסביבה הימית הטבעית. במקרים רבים, נעשה באמצעות מודלים ייעודיים^[49, 40].
- הערכה ומעקב אחר מידת התאמה של שימושים למדיניות הסביבה הימית ותעדוף צרכי ניטור נוספים באמצעות מערכות המאגדות נתונים של מדידות משתנים ביוטיים ואביוטיים. למשל - מערכת EMODnet האירופאית^[66].
- קידום מערכות המתריעות בזמן אמת על השפעה סביבתית שלילית כדי להבטיח תגובה מהירה ומידית ולצמצם את היקף ההשפעה על המערכת האקולוגית הטבעית. למשל - מערכת המספקת מידע שוטף על פריחת אצות רעילה בסביבת חוות של חקלאות ימית פותחה ונמצאת בשימוש באירלנד, נורווגיה וספרד המקדמות חקלאות ימית כחלק מתהליך פיתוח של כלכלה כחולה^[94, 55].
- בחינת השפעה של שילוב אנרגיית גלים עם סקטורים רלוונטיים לקידום כלכלה כחולה. התקנה של מתקן להפקת אנרגיה מגלים בים תיכון היא כרגע יקרה, אך השילוב של מתקן שכזה עם מתקנים אחרים שמחזירים השקעה כלכלית עשוי להשתלם מכיוון שאנרגיית גלים: 1. תומכת בהגנה חופית בכך שהמתקנים "בולעים" את הגלים לפני שהם מגיעים לחוף, 2. הטכנולוגיה מסוגלת לספק אנרגיה לאותם פיתוחים אליהם היא הוצמדה, כגון חקלאות ימית בלב ים הדורשת כרגע דלי מאובנים לתפעול מערכות האכלה אוטומטיות, וחיישני מעקב מרחוק^[32]. צימוד של מתקן אנרגיית גלים, בשונה מטורבינות רוח, אינו מהווה אותה סכנה לעופות הנמשכים לדגים בכלובים.
- כלי חברתי כלכלי שבאמצעותו ניתן אף כן לקדם כלכלה כחולה בת-קיימה, הוא העצמה וקידום של עסקים מקומיים בעלי מחויבות חברתית, קהילתי וסביבתית על פני תאגידים גדולים ועסקים בינלאומיים חסרי זיקה לסביבה המקומית^[71, 47]. בארצות מסוימות כגון ארה"ב וסין אף הכניסו לחוזים עם חברות זרות רף של תושבים מקומיים שעל החברה להעסיק במידה ויזכו בפרויקט, כולל תוכניות הכשרה של עובדים מקומיים^[101, 92].

ב. הקמת שטחים ימיים מוגנים ותרומתם לכלכלה כחולה

שמורות טבע ימיות הן אזורים ימיים טבעיים שהמטרה הראשית של ניהולן היא הגנה על המערכת האקולוגית הימית. גנים לאומיים ימיים הם שטחים שנועדו לפנאי ונופש עבור הציבור, המבוסס על ערכים טבעיים או ארכיאולוגיים. קיימת ספרות ענפה המראה את התרומה הכלכלית של שטחים מוגנים לסקטורים השונים, כפי שמפורט מעלה בפרק המפרט את התמורה של הטבע הימי לענפי הכלכלה השונים.

מעבר לתמורה הכלכלית של שמורות טבע ימיות לסקטורים שהוזכרו, לשמורות טבע קיים ערך כלכלי שמוערך גם באמצעות שירותי המערכת האקולוגית שהן מספקות ושבעקיפין מיטיבים עם רוב הסקטורים הימיים, החופיים והיבשתיים. בין הדוגמאות המובהקות לתמורה זו הם **מיתון השפעות שינויי האקלים, הגנה פיזית של רצועת החוף, אספקת חמצן ומזון** [108, 56].

מכאן ניתן ללמוד כי סביבה ימית בריאה ומתפקדת היא לא רק הכרחית לקידום כלכלה כחולה באופן השפעתה הישיר על סקטור המטרה, אלא, תהליך של קידום כלכלה כחולה שיתמקד בהקמת רשת שמורות טבע ימיות כצעד מקדים לצמיחה כלכלית טבעית של סקטורי המטרה האחרים. מפת הדרכים לקידום זה בים התיכון, משורטטת במסמכים עדכניים, הן במים הריבוניים [109], והן באזור הכלכלי הבלעדי [110].

05

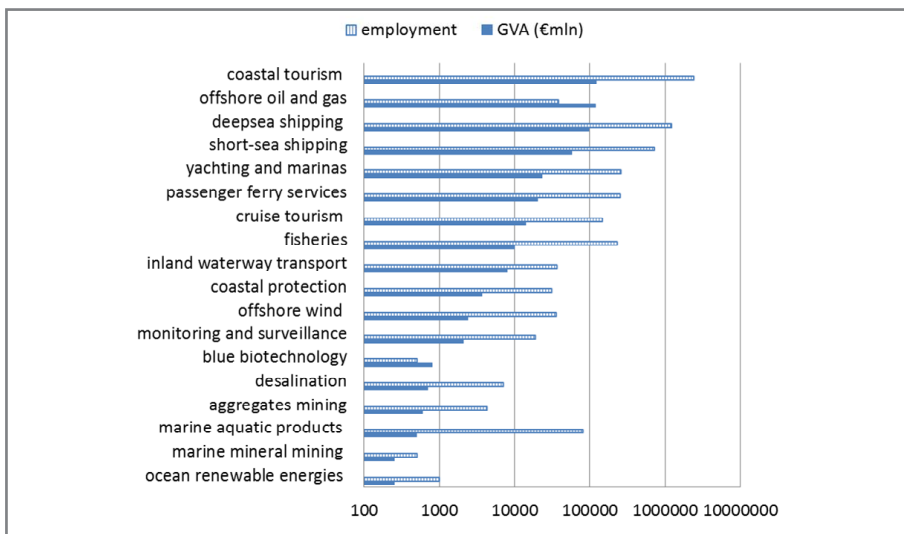
קידום תיירות אקולוגית

הזדמנות לקידום כלכלה
כחולה בסביבה בריאה

קידום תיירות אקולוגית הזדמנות לקידום כלכלה כחולה בסביבה בריאה

דו"ח של האו"ם בנושא תעסוקה קובע כי השקעה בענפי כלכלה המבוססים על הסביבה הטבעית, כגון תיירות ימית אקולוגית, יביא ליצירת 24 מיליון משרות חדשות עד שנת 2030. הדו"ח מציין כי השקעה מסוג זה עלולה אמנם לגרום לאבדן של 6 מיליון משרות בענפי האנרגיה המתכלה (גז ונפט) אך הפסד זה מתגמד לעומת הרווח הגלובלי מההשקעה אשר לא רק תגדיל את מספר המשרות אלא גם תגדיל את הצדק החלוקתי של משאבי הון, תפחית עוני ותשפר את תנאי המחיה של מיליוני אנשים ושל הדורות הבאים.^[46]

התיירות החופית היא השנייה בגודלה בתיירות העולמית כולה, מהווה רכיב מרכזי בכלכלה הימית ואף דורגה במקום הראשון מבחינת תעסוקה וערך ה-GVA (ערך מוסף גלמי) ^[24, 8]. תחזיות אף צופות צמיחה מתמדת ומשמעותית במספר המשרות הקשורות בתיירות החופית. כך למשל, באירופה, מחצית מהמשרות בסקטורים המרכיבים את הכלכלה הכחולה הם משרות הקשורות בתיירות ^[21] ומושקעים משאבים ביצירת משרות חדשות בענף ^[25].



איור 4: ערך ה-GVA ושיעור התעסוקה של פעילות כלכלית ימית באירופה. תיירות חופית היא הפעילות הכלכלית הרווחית ביותר וזו המספקת את מספר המשרות הגבוה ביותר ^[24].

לשמירת טבע יש פוטנציאל כלכלי אדיר שניתן לפתחו כמעט בכל סביבה חופית וימית דרך מאפייניה הייחודים ובכך להוות מנוף לצמיחה כלכלית בת-קיימה.

עושר של חי וצומח ימי מהווה בסיס לפעילויות פנאי מסוג צלילה, שנקול ואף לתיירות חופית המתבססת על צפייה ממרחק בבעלי חיים ימיים וביקור בבתי גידול ייחודיים. הערך הכלכלי של תיירות המבוססת בתי גידול מסוימים מסתכמת בסכומים עצומים בכל רחבי העולם ובמיוחד באזורים טרופיים, למשל:

- הערך הכלכלי הגלובלי של שוניות אלמוגים לתיירות ופעילות פנאי מוערך בכ- 35.8 מיליארד דולר בשנה^[80].
- ערך כלכלי של מעל 30 מיליארד דולר בשנה חושב גם לתיירות חופית וימית באזורי מנגרובים המושכים אליהם כל שנה מאות מיליוני מבקרים ברחבי העולם^[81].

כמו כן, תיירות המבוססת על צפייה במינים כריזמטיים גורפת גם היא מיליוני דולרים רבים כל שנה כפי שמפורט בטבלה 1. בישראל תחום זה אמנם אינו מפותח אך נוכחות של בעלי חיים כריזמטיים בחוף הים התיכון הישראלי מלמדת בחלקה על פוטנציאל שניתן לממש גם בישראל, עבור קהל מקומי ועבור תיירות חוץ.

מקור מידע	תרומה לתעסוקה	תמורה כלכלית	קבוצת מינים
[16, 45, 102]	מעל 10,000 משרות קיימות בעולם כולו	<ul style="list-style-type: none"> • 314 מיליון דולר בשנה בעולם כולו וצפויה להכפיל את עצמה בעשור הקרוב • 25 מיליון דולר אוסטרלי בשנה ל- 4 אתרים באוסטרליה • בישראל היא פעילות שהוערכה בכ- 8 מיליון שקלים לעונה בשנת 2019, מאז עלה באופן משמעותי מספר האנשים העוסקים בפעילות 	כרישים
[19, 63, 87]	3 משרות חדשות בשנה לאתר יחיד	<ul style="list-style-type: none"> • 850,000 יורו בשנה לאתר יחיד ביוון (350,000 מבקרים) • 52 דולר לאדם בלבנון 	צבי ים
[17, 77]	3575 משרות קיימות באתר יחיד	<ul style="list-style-type: none"> • 22.8 מיליון פאונד בשנה במפרץ ליים באנגליה • עד 33 מיליון פאונד בשנה במדינת ווילס בלבד 	בעלי חיים ימיים - כללי

טבלה 2: תמורה כלכלית של תיירות המבוססת על צפייה במיני בעלי חיים ימיים, שניתן לקדם בישראל.

בים התיכון פועלות מדינות רבות לקדם כלכלה כחולה המבוססת שמירת טבע ובעיקר כזו המבוססת על תיירות ימית אקולוגית (אקו-טוריזם). האיחוד האירופי קבע כי **בים התיכון תיירות ופעילות פנאי הם הסקטורים שמרוויחים הכי הרבה משמירת טבע ימית וגם הסקטורים הרווחיים ביותר מבין ענפי הכלכלה**^[38, 24].

שמירת טבע בכלל ושמורות ימיות בפרט, מקדמות את ענפי התיירות ופעילות פנאי, באמצעות גידול ישיר בהכנסות ובמשרות בענפים אלו, וכן באופן עקיף דרך המרצת הכלכלה המקומית (אפקט שרשרת האספקה) ואף עלייה במחירי הנדל"ן^[38]:

- ההכרזה על שמורת Torre Guaceto באיטליה בשנת 2000, נעשתה בצל קשיים כלכליים ניכרים במדינה, שיעור אבטלה גבוה והדרדרות מצב המערכת האקולוגית הימית. בעקבות ההכרזה על השמורה, החלה התיירות לשגשג ונרשם שיפור משמעותי בשיעור התעסוקה ובתנאי המחיה של התושבים המקומיים. כיום, התיירות בשמורה מכניסה 6 מיליון יורו כל שנה^[78]. רווח כלכלי זה, נחלק בין עסקים המרוויחים באופן עקיף מהשמורה כמו שירותי לינה והסעדה, ובין עסקים המרוויחים באופן ישיר. לדוגמה, בשנת 2015 מועדון שיט וצלילה אחד בשמורה זו סיפק 128 משרות והכנסותיו מתיירות עמדו על כ- 187 אלף יורו בשנה^[89].

- שטח של בריכות מלח טבעיות בים התיכון הסלובני, הוכרז כפארק הטבע Sečovlje Salina בשנת 2001 ומותג כאתר בעל סגולות בריאותיות רבות. התמורה הכלכלית של הפארק הקטן (6.5 קמ"ר בלבד) לענף התיירות מוערך בכ- 200 אלף יורו בשנה. רוב ההכנסות של הפארק מבוססות על ביקור של תיירים הצופים בבתי הגידול הייחודיים ומבלים באתר הספא הסמוך שבו נעשה שימוש במלחים הטבעיים מהאזור. מרבית רווחיהם של עסקי התיירות המקומיים מבוססת על התועלות העקיפות של הפארק - עצם המיתוג שמביא למשיכה של תיירים לאזור ולצמיחה כלכלית ניכרת באזור החוף כולו. צמיחה כלכלית זו הביאה לעלייה ניכרת ברמה הסוציאקונומית של התושבים באזור שהיום מדורג גבוה יותר מאשר כל אזורי סלובניה האחרים^[58].

- בפארק הלאומי Kosterhavet שבשוודיה התגלו בשנת 2008 גני אלמוגים של מים קרים והיוו את הבסיס להכרזת שמורות ימיות בתוך שטח הפארק. בעקבות הכרזה זו, החלה התיירות האקולוגית בשטחי הפארק לשגשג ומספר התיירים עלה מ-90 אלף איש בשנה לחצי מיליון איש בשנה. בעקבות כך, עלה ערך הנדל"ן באי ב-42.5%. הכלכלה המבוססת על התיירות הפכה יציבה יותר מכיוון שתיירים מגיעים לאורך כל השנה ולא רק בתקופת הקיץ הקצרה. יתרון נוסף בפארק היה שיתוף בעלי עניין מקומיים, כך שנוצרו שיתופי פעולה חדשים בין דייגים, לרשויות, לחוקרים^[72].

לישראל יש פוטנציאל לפיתוח ענף התיירות החופית והימית המבוססים על טבע ימי משגשג וייחודי. גם בישראל ניתן למנף כלכלה כחולה ובעיקר תיירות ימית המבוססת על שגשוג הטבע הימי. הערכה כלכלית עדכנית של תיירות החוף הים תיכוני בישראל עדיין לא נעשתה, אולם ידוע כי מספר המשתמשים הוא רב. לדוגמה- מספר הביקורים של מתרחצים בחופים המוכרזים (כולל כנרת) מסתכם ביותר מ-50 מיליון איש בשנה^[105]. בנוסף, סקר של משרד התיירות בשנת 2018 מצא כי בשנה זו 41.1% מהתיירים עסקו בפעילות ים^[106]. הערך הכלכלי של תיירות זו הוערך בכ-20 מיליארד שקל בשנת 2017. **לכן, נראה כי תיירות חופית ואקולוגית רווחית וענפה קיימת כבר היום בישראל ומהווה בסיס לפיתוח נרחב עתידי.** טבלה 2 מסכמת את ההזדמנויות הבולטות והאתגרים עבור פיתוח ענף התיירות, הפנאי והחינוך.



צוללן מצלם אגפית משוישת בשמורת ראש הנקרה. צילום: שבי רוטמן

טבלה 3: הזדמנויות ואתגרים לפיתוח כלכלה כחולה מבוססת שמירת טבע בים התיכון הישראלי.

אתגרים בולטים	הזדמנויות בולטות	תשתית קיימת	פעילות כלכלית ותעסוקתית
<ul style="list-style-type: none"> • קונפליקט עם ענף הדיג המתבסס על אותם משאבים, וכן קונפליקט בטיחותי הנגרם מהמצאות סירות דיג, כלי שיט אחרים וציוד דיג (קרסים ורשתות) באותו מרחב עם צוללים, משנרקלים ושחיינים. • הרס פיזי של בתי הגידול והידלדלות אוכלוסיות החי בהם כתוצאה מפעילות דיג, בניית תשתיות, פעילות שיט ותעבורה ימית ועוד. • נוכחות אדם עלולה להפריע לאוכלוסיות בעלי החיים כמו למשל מספר רב של צוללנים וקרבה מופרזת לכרישים ובטאים, ולכן פעילות זו צריכה להיות מנוהלת. • אינטראקציה עם חיית בר כוללת אי וודאות רבה לגבי התנהגות בעל החיים. 	<ul style="list-style-type: none"> • צפייה בבתי גידול ייחודיים והחי בהם ברכסי הכורכר, קניון תת ימי, בתי גידול סלעיים באופן כללי, נקרות, ספינות טרופות, עתיקות ואתרים ארכאולוגיים • צפייה בכרישים ובטאים, מוקדה (hotspot) של דגי סחוס במזרח הים התיכון • עלייה בתיירות פנים וספורט ימי בעקבות מגפת הקורונה • צפייה בדולפינים בשיט מול חופי הדרום והמרכז • עשרות אלפי אנשים העוסקים בספורט ימי במהלכו ניתן לצפות בבעלי חיים (האפשרות לצפות בבעלי חיים ימיים בזמן הפעילות מעלה את ערכה הכלכלי⁽⁷⁵⁾) 	<ul style="list-style-type: none"> • 16 מרכזי צלילה של ההתאחדות הישראלית לצלילה • כ-20 מרכזי צלילה אחרים המספקים שירותי דחיסת מכלי חמצן ואספקת ציוד • מאות אלפי צוללנים בעלי רישיון • אלפי צוללים חופשיים • טמפרטורת מים חמימה המאפשרת צלילה עם ציוד רגיל כל השנה • אתרי צלילה רדודים ונגישים מהחוף • תנאי ים נוחים ביותר בחודשי האביב והסתיו וריבוי יחסי של ימים עם תנאים נוחים (ראות וגלים) בחורף 	<p>צפייה בבתי גידול ובעלי חיים מתחת למים</p>
<ul style="list-style-type: none"> • הרס אתרי הטלה של צבי ים • היעדר הסדרה וניהול מבקרים במוקדי צפייה 	<ul style="list-style-type: none"> • צפייה בהטלה ובקיעה של צבי ים בחודשי הקיץ • צפייה בהתקבצות כרישים בתחנות הכח החופיות בחודשי החורף-תופעה ייחודית עולמית 	<ul style="list-style-type: none"> • המרכז להצללת צבי ים, פעילות העתקת הקנים ומעקב בקיעות 	<p>צפייה בבעלי חיים מהחוף</p>

אתגרים בולטים	הזדמנויות בולטות	תשתית קיימת	פעילות כלכלית ותעסוקתית
<ul style="list-style-type: none"> • אזורים סגורים למעבר • שחיקה פיזית של טבלאות הגידוד ומצוק הכורכר • צמצום שטחי חופים על ידי הקמת תשתיות 	<ul style="list-style-type: none"> • אתרים גיאולוגיים ייחודיים כמו נקרות ראש הנקרה ומצוקי הכורכר • טבלאות גידוד • גנים לאומיים (קיסריה, אפולוניה, גן לאומי אשקלון ועוד) • המושכים אליהם יותר ממיליון תיירים מהארץ והעולם בשנה. • צומח בחוף ופריחה מרשימה בחודשי האביב • פעילות ימית הנלווית לפעילות חופית- לדוגמה, רחצה בים אפשרית גם לצד התיירות החופית. דוגמה נוספת- מועדון צלילה בגן לאומי קיסריה המאפשר למבקרי החוף לצלול ולשנרקל בתחומי הגן הלאומי הימיים. 	<ul style="list-style-type: none"> • עשרות מסלולי טיול מסומנים • טיילות עירוניות • אתרי טבע, אתרי מורשת, אתרים היסטוריים וארכאולוגיים • פרויקט שביל הים 	<p>תיירות בית גידול חופי</p>
<ul style="list-style-type: none"> • צפיפות רבה של משתמשים בשטחים מסויימים עלולה להוביל לקונפליקט בטיחותי כתוצאה מהתנגשות. למשל - גלישת קייט ושחייה. • פעילות ספורט עלולה להיות יקרה ולא נגישה לכלל הציבור 	<ul style="list-style-type: none"> • עלייה משמעותי במספר האנשים העוסקים בספורט ימי בשנים האחרונות • העלאת מודעות לשמירת טבע ימית בקרב אנשים שהסביבה הימית חשובה להם 	<ul style="list-style-type: none"> • עשרות אלפי משתמשים וקצב צמיחה שנתי משמעותי (4-7%) של ענפי הספורט השונים • תנאים ים מתאימים למגוון רחב של ענפי ספורט • ריבוי מועדוני ספורט ימי, הישגים משמעותיים בתחרויות בינלאומיות, ומסייעים בפיתוח מודעות לסביבה הימית^[104] 	<p>שיט וספורט ימי מבוסס רוח וגלים¹⁶</p>

16. להרחבה ראה 104. עמיר ד. 2020. ממשק משתמשים בשטחים ימים מוגנים - סיכום ממצאים ותובנות.

אתגרים בולטים	הזדמנויות בולטות	תשתית קיימת	פעילות כלכלית ותעסוקתית
<ul style="list-style-type: none"> • קרבה לאזורים עירוניים מאוכלסים בצפיפות ולאזורי תעשייה - פוטנציאל זיהום ממגוון מקורות • חופים סגורים כדוגמת שטחי צבא, נמלים, תחנות כח, ומתקני התפלה שאינם מאפשרים גישה לחוף • עומס משתמשים ובעיקר בחופים שאינם מוכרזים (למעשה אינם "מנוהלים") • התפרצות עונתית של מדוזות 	<ul style="list-style-type: none"> • אקלים חמים-חם ברוב חודשי השנה • חופים חוליים רבים נוחים לרחצה • תנאי ים נוחים ומיעוט יחסי של סכנות טבעיות לרוחצים (מיעוט של גלים גבוהים, זרמים חזקים, כרישים ממינים הנחשבים מסוכנים, מדוזות קטלניות וכדומה) • חופים נגישים • מספר רב של משתמשים אותם ניתן לעניין בחי מתחת למים - אפילו 1% בלבד מקהל הרוחצים שיתעניין בצפייה של בעלי חיים יהווה מאות אלפי אנשים 	<ul style="list-style-type: none"> • ריבוי חופי רחצה אטרקטיביים^{17,18,19} • חופים יחסית נקיים^[103] • רחצה בים היא פעילות הפנאי הפופולרית ביותר בישראל^[3] 	<p>חופי רחצה</p>
<ul style="list-style-type: none"> • תת-תעדוף של פעילות חינוכית בהקשר לים, על ידי משרד החינוך וגופי החינוך השונים • פעילות יקרה שאינה נגישה לכלל השכבות החברתיות בארץ 	<ul style="list-style-type: none"> • מועדוני שיט וצלילה המקדמים פעילות חינוכית בנושא הים והחופים (חוגים ופעילויות מזדמנות) • נגישות החופים לילדים • קרבה גיאוגרפית של החופים למרכזי אוכלוסייה 	<ul style="list-style-type: none"> • תנועות נוער פעילות (לדוגמה - צופי ים) • פעילות עמותות קהילות ים • מועדוני שיט וגלישה • הוסטל ימי לשיקום נוער בסיכון 	<p>חינוך ימי וקהילה</p>

¹⁷ <https://www.touryourway.com/10-beaches-in-israel-got-the-blue-flag-award.html>

¹⁸ <https://www.lonelyplanet.com/israel-and-the-palestinian-territories/mediterranean-coast>

¹⁹ <https://www.telegraph.co.uk/travel/destinations/middle-east/israel/articles/reasons-to-visit-israel-19/mediterranean-holidays>

06

מקורות

1. Abhinav K, Collu M, Benjamins S, et al. 2020. Offshore multi-purpose platforms for a Blue Growth: a technological, environmental and socio-economic review. *Science of The Total Environment*138256.
2. Abolofia J, Asche F and Wilen J E. 2017. The Cost of Lice: Quantifying the Impacts of Parasitic Sea Lice on Farmed Salmon. *Marine Resource Economics*,32: 329-349.
3. Alterman R and Pellach C. 2020. *Regulating Coastal Zones: International Perspectives on Land Management Instruments*. Routledge.
4. Amelang S. 2023. Oil majors pay €13-bln entry fee in "quantum leap" for offshore wind energy. *Clean Energy Wire*<https://www.cleanenergywire.org/news/oil-majors-pay-eu13-bln-entry-fee-quantum-leap-offshore-wind-energy>.
5. Aschenbrenner M and Winder G M. 2019. Planning for a sustainable marine future? Marine spatial planning in the German exclusive economic zone of the North Sea. *Applied Geography*,110: 102050.
6. Beaulieu S E, Graedel T E and Hannington M D. 2017. Should we mine the deep seafloor? *Earth's Future*,5: 655-658.
7. Berdalet E, Fleming L E, Gowen R, et al. 2016. Marine harmful algal blooms, human health and wellbeing: challenges and opportunities in the 21st century. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*,96: 61-91.
8. Berlin I T-B. 2014. *ITB World travel trends report*. Berlin: Messe Berlin GmbH.
9. Boero F. 2013. Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea. *General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews*1.
10. Boero F, Brotz L, Gibbons M J, et al. 2016. Impacts and effects of ocean warming on jellyfish. In Laffoley D. and J. M. Baxter, editors. *Explaining ocean warming: Causes, scale, effects and consequences*. IUCN213-237. Gland, Switzerland.
11. Bogadóttir R. 2020. Blue Growth and its discontents in the Faroe Islands: an island perspective on Blue (De)Growth, sustainability, and environmental justice. *Sustainability Science*,15: 103-115.
12. Brent Z W, Barbesgaard M and Pedersen C. 2020. The Blue Fix: What's driving blue growth? *Sustainability Science*,15: 31-43.
13. Caswell B A, Klein E S, Alleway H K, et al. 2020. Something old, something new: Historical perspectives provide lessons for blue growth agendas. *Fish and Fisheries*,21: 774-796.
14. Cavallo M, Frangoudes K, Pérez Agúndez J, et al. 2020. Exploring troubles, attitudes, and strategies related to integrated aquaculture. A case of the Andalusia region (South of Spain). *Journal of Marine Science and Engineering*,8: 684.
15. CBD. 2020. *Global Biodiversity Outlook 5*. Secretariat of the Convention on Biological DiversityMontreal.
16. Cisneros-Montemayor A M, Barnes-Mauthe M, Al-Abdulrazzak D, et al. 2013. Global economic value of shark ecotourism: implications for conservation. *Oryx*. Cambridge University Press,47: 381-388.
17. Cisneros Montemayor A M, Townsel A, Gonzales C M, et al. 2020. Nature based marine tourism in the Gulf of California and Baja California Peninsula: Economic benefits and key species. *Natural Resources Forum*. Wiley Online Library.
18. Claudet J. 2011. *Marine protected areas: a multidisciplinary approach*. Cambridge University Press.
19. Cope K. 2015. *A Socio-Economic Assessment of Marine Turtle Eco-tourism*. University of Central Florida, Masters: 127.
20. Deloitte. 2013. *Vision 2040: Global scenarios for the oil and gas industry*. Oil & Gas Center of Excellence of Brazil.
21. DG MARE. 2013. *Study in support of policy measures for maritime and coastal tourism at EU level*. Rotterdam/Brussels.

22. Di Franco A, Thiriet P, Di Carlo G, et al. 2016. Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*,6: 38135.
23. Edelist D, Guy-Haim T, Kuplik Z, et al. 2020. Phenological shift in swarming patterns of *Rhopilema nomadica* in the Eastern Mediterranean Sea. *Journal of Plankton Research*,42: 211-219.
24. European Commission. 2012. Blue Growth Opportunities for marine and maritime sustainable growth. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.in Fisheries D.-G. f. M. A. a., editor. Publications Office of the European Union,494. Luxembourg.
25. European Commission. 2017. Commission staff working document on Nautical Tourism. Brussels.
26. European Parliament. 2018. DIRECTIVE (EU) 2018/2001 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources European Union.
27. European parliament. 2014. Directive 2014/89/EU of the European parliament and of the council of 23 July 2014 establishing a framework for maritime spatial planning.
28. Fang X, Zou J, Wu Y, et al. 2021. Evaluation of the sustainable development of an island "Blue Economy": A case study of Hainan, China. *Sustainable Cities and Society*,66: 102662.
29. FAO. 2022. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department266. Rome, Italy.
30. FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. . Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Department,3: Rome.
31. Fisheries Council of Canada and Canadian Aquaculture Industry Alliance. 2020. Canada's Blue Economy Strategy 2040: Canada's Fish & Seafood Opportunity.
32. Foteinis S and Tsoutsos T. 2017. Strategies to improve sustainability and offset the initial high capital expenditure of wave energy converters (WECs). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*,70: 775-785.
33. Gesch P and Matbob P. 2016. The Pacific Marine Industrial Zone and the Village: Strategies to convert the resource boom into development. *Contemporary PNG Studies*,24.
34. Ghaffour N, Missimer T M and Amy G L. 2013. Technical review and evaluation of the economics of water desalination: current and future challenges for better water supply sustainability. *Desalination*,309: 197-207.
35. Goldsworthy S D, Page B, Rogers P J, et al. 2013. Trophodynamics of the eastern Great Australian Bight ecosystem: Ecological change associated with the growth of Australia's largest fishery. *Ecological Modelling*,255: 38-57.
36. Grammer G L, Bailleul F and Ivey A. 2024. Stock assessment of Australian Sardine (*Sardinops sagax*) off South Australia 2023. Report to PIRSA and Aquaculture. South Australia Research and Development Institute (Aquatic Sciences), Adelaide105.
37. Greco G R and Cinquegrani M. 2018. The Global Market for Marine Biotechnology: The Underwater World of Marine Biotech Firms. *Grand Challenges in Marine Biotechnology*. Springer261-316.
38. Haines R, Verstraeten Y, Papadopoulou L, et al. 2018. Study on the Economic Benefits of Marine Protected Areas. European CommissionLuxembourg.
39. Halvorsen K T, Larsen T, Sørtdalen T K, et al. 2017. Impact of harvesting cleaner fish for salmonid aquaculture assessed from replicated coastal marine protected areas. *Marine Biology Research*. Taylor & Francis,13: 359-369.

40. Hammar L, Molander S, Pålsson J, et al. 2020. Cumulative impact assessment for ecosystem-based marine spatial planning. *Science of the Total Environment*,734: 139024.
41. Herrera Anchustegui I and Glapiak A. 2023. Wind of change: A Scandinavian perspective on energy transition and the 'greenification' of the oil and gas sector. *Regional Approaches to the Energy Transition: A Multidisciplinary Perspective*. Springer49-74.
42. Herrera Anchustegui I and Tscherning R. 2024. Offshore oil and gas infrastructure electrification and offshore wind: a legal exploration. *The Journal of World Energy Law & Business*,17: 35-53.
43. Hu Y, Chen J, Hu G, et al. 2015. Statistical research on the bioactivity of new marine natural products discovered during the 28 years from 1985 to 2012. *Marine drugs*,13: 202-221.
44. Hüppop O, Hüppop K, Dierschke J, et al. 2016. Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. *Bird Study*,63: 73-82.
45. Huveneers C, Meekan M G, Apps K, et al. 2017. The economic value of shark-diving tourism in Australia. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*,27: 665-680.
46. ILO. 2018. *World Employment and Social Outlook 2018: Greening with jobs*. International Labour Office Geneva.
47. Jafrin N, Saif A N M and Hossain M I. 2016. Blue economy in Bangladesh: proposed model and policy recommendations. *Journal of Economics and Sustainable Development*,7: 131-135.
48. Jiang D, Chen Z and Dai G. 2017. Evaluation of the carrying capacity of marine industrial parks: A case study in China. *Marine Policy*,77: 111-119.
49. Kirkfeldt T S and Andersen J H. 2020. Assessment of collective pressure in marine spatial planning: The current approach of EU Member States. *Ocean & Coastal Management*105448.
50. Knapp G and Rubino M C. 2016. The political economics of marine aquaculture in the United States. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*,24: 213-229.
51. Knol-Kauffman M, Nielsen K N, Sander G, et al. 2023. Sustainability conflicts in the blue economy: planning for offshore aquaculture and offshore wind energy development in Norway. *Maritime Studies*,22: 47.
52. Krause G, Brugere C, Diedrich A, et al. 2015. A revolution without people? Closing the people-policy gap in aquaculture development. *Aquaculture*,447: 44-55.
53. Kyrönviita J, Langlet D, Soininen N, et al. 2021. Achieving blue growth post-Weser: a study of aquaculture regulation in the Nordic region. *Journal for European environmental & planning law*,18: 256-274.
54. Lamb J B, Wenger A S, Devlin M J, et al. 2016. Reserves as tools for alleviating impacts of marine disease. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*,371: 20150210.
55. Leadbetter A, Silke J and Cusack C. 2018. *Creating a weekly Harmful Algal Bloom bulletin*. Best Practice Description Document. Marine Institute.
56. Leenhardt P, Low N, Pascal N, et al. 2015. Chapter 9 - The Role of Marine Protected Areas in Providing Ecosystem Services. in Belgrano A., G. Woodward and U. Jacob, editors. *Aquatic Functional Biodiversity*. Academic Press211-239. San Diego.
57. Lillebø A I, Pita C, Garcia Rodrigues J, et al. 2017. How can marine ecosystem services support the Blue Growth agenda? *Marine Policy*,81: 132-142.
58. Lindequist U. 2016. Marine-Derived Pharmaceuticals - Challenges and Opportunities. *Biomolecules & therapeutics*. The Korean Society of Applied Pharmacology,24: 561-571.
59. Liu X, Liu H, Chen J, et al. 2018. Evaluating the sustainability of marine industrial parks based on the DPSIR framework. *Journal of Cleaner Production*,188: 158-170.

60. Mallin M A F. 2018. From sea-level rise to seabed grabbing: The political economy of climate change in Kiribati. *Marine Policy*,97: 244-252.
61. McCauley D J, Pinsky M L, Palumbi S R, et al. 2015. Marine defaunation: Animal loss in the global ocean. *Science*,347: 1255641.
62. Mengerink K J, Van Dover C L, Ardron J, et al. 2014. A call for deep-ocean stewardship. *Science*,344: 696-698.
63. Mhawej A. 2001. The economic benefits of conserving endangered species on the Palm island nature reserve (Lebanon) case study: The sea turtle (*Caretta caretta*).
64. Milon J W and Alvarez S. 2019. The elusive quest for valuation of coastal and marine ecosystem services. *Water*,11: 1518.
65. Mora C, Wei C-L, Rollo A, et al. 2013. Biotic and human vulnerability to projected changes in ocean biogeochemistry over the 21st century. *PLoS Biol*,11: e1001682.
66. Moussat E, Pinardi N, Manzella G, et al. 2016. EMODnet MedSea Checkpoint for sustainable Blue Growth. EGU General Assembly Conference Abstracts EPSC2016-9103.
67. Mulazzani L and Malorgio G. 2017. Blue growth and ecosystem services. *Marine Policy*,85: 17-24.
68. Muses-project. 2020. Multi-Use in European Seas. <https://muses-project.eu/>.
69. NOEP. 2016. State of the U.S. Ocean and Coastal Economies: 2016 Update. https://cbe.miiis.edu/noep_publications.
70. Norse E A, Brooke S, Cheung W W, et al. 2012. Sustainability of deep-sea fisheries. *Marine policy*,36: 307-320.
71. OECD. 2016. The Ocean Economy in 2030.
72. Pantzar M. 2020. Balancing rural development and robust nature conservation—Lessons learnt from Kosterhavet Marine National Park, Sweden. *Marine Protected Areas*. Elsevier 299-328.
73. Rahav E, Belkin N, Nnebuo O, et al. 2022. Jellyfish swarm impair the pretreatment efficiency and membrane performance of seawater reverse osmosis desalination. *Water Research*,215: 118231.
74. Ram J, Kaidou-Jeffrey, Frederick R, et al. 2018. Financing the blue economy: A Caribbean development opportunity. Caribbean Development Bank Barbados.
75. Rees S E, Rodwell L D, Attrill M J, et al. 2010. The value of marine biodiversity to the leisure and recreation industry and its application to marine spatial planning. *Marine Policy*,34: 868-875.
76. Rising J and Heal G. 2014. Global benefits of marine protected areas. National Bureau of Economic Research.
77. Ruiz-Frau A, Hinz H, Edwards-Jones G, et al. 2013. Spatially explicit economic assessment of cultural ecosystem services: Non-extractive recreational uses of the coastal environment related to marine biodiversity. *Marine Policy*,38: 90-98.
78. Russi D. 2020. Governance strategies for a successful marine protected area – The case of Torre Guaceto. *Marine Policy*,115: 103849.
79. Sala E, Costello C, Dougherty D, et al. 2013. A General Business Model for Marine Reserves. *PLOS ONE*. Public Library of Science,8: e58799.
80. Spalding M, Burke L, Wood S A, et al. 2017. Mapping the global value and distribution of coral reef tourism. *Marine Policy*,82: 104-113.
81. Spalding M and Parrett C L. 2019. Global patterns in mangrove recreation and tourism. *Marine Policy*,110: 103540.
82. Spalding M and Zeitlin-Hale L. 2016. Marine protected areas: past, present and future—a global perspective. *Big, Bold and Blue: Lessons from Australia's Marine Protected Areas* 2.
83. Stebbings E, Papathanasopoulou E, Hooper T, et al. 2020. The marine economy of the United Kingdom. *Marine Policy*,116: 103905.

84. Tang K F, Navarro S A, Pantoja C R, et al. 2012. New genotypes of white spot syndrome virus (WSSV) and Taura syndrome virus (TSV) from the Kingdom of Saudi Arabia. *Diseases of aquatic organisms*,99: 179-185.
85. Teske S, Florin N, Dominish E, et al. 2016. Renewable energy and deep sea mining: Supply, demand and scenarios.
86. Tiu L and Camp E. 2021. The History of Offshore Aquaculture in the Gulf of Mexico: FA230, 01/2021. EDIS,2021: 4-4.
87. Togridou A, Hovardas T and Pantis J D. 2006. Determinants of visitors' willingness to pay for the National Marine Park of Zakynthos, Greece. *Ecological Economics*,60: 308-319.
88. Villacorte L O, Tabatabai S A A, Dhakal N, et al. 2015. Algal blooms: an emerging threat to seawater reverse osmosis desalination. *Desalination and Water Treatment*,55: 2601-2611.
89. Visintin F, Tomasinsig E, Marangon F, et al. 2018. Contabilità Ambientale dell'Area Marina Protetta Torre Guaceto. Rapporto commissionato dal Consorzio di Gestione di Torre Guaceto (2018).
90. Voltaire L, Loureiro M L, Knudsen C, et al. 2017. The impact of offshore wind farms on beach recreation demand: Policy intake from an economic study on the Catalan coast. *Marine Policy*,81: 116-123.
91. Voyer M, Quirk G, McIlgorm A, et al. 2018. Shades of blue: what do competing interpretations of the Blue Economy mean for oceans governance? *Journal of environmental policy & planning*,20: 595-616.
92. Waiti D and Lorrenij R. 2018. Sustainable management of deep sea mineral activities: a case study of the development of national regulatory frameworks for the Republic of the Marshall Islands. *Marine Policy*,95: 388-393.
93. Weiss C V, Bonetti J, Scherer M E, et al. 2023. Towards blue growth: Multi-use possibilities for the development of emerging sectors in the Brazilian sea. *Ocean & Coastal Management*,243: 106764.
94. Wenhai L, Cusack C, Baker M, et al. 2019. Successful Blue Economy Examples With an Emphasis on International Perspectives. *Frontiers in Marine Science*,6.
95. Wettengel J. 2024. Germany on track to reaching national 2030 climate target but set to fail EU goal – env agency. *Clean Energy Wire*<https://www.cleanenergywire.org/news/germany-track-reaching-national-2030-climate-target-set-fail-eu-goal-env-agency>.
96. Woody T. 2017. Seabed Mining: The 30 People Who Could Decide the Fate of the Deep Ocean. *Oceans Deeply*,6.
97. World Bank. 2017. Overview: The Sunken Billions Revisited: Progress and Challenges in Global Marine Fisheries.
98. World Bank. 2022. Applying Economic Analysis to Marine Spatial Planning.
99. World Bank. 2013. Fish to 2030: Prospects for Fisheries and Aquaculture. Agriculture and environmental services discussion paper 03. World Bank Washington DC, USA.
100. World Bank. 2019. The Role of Desalination in an Increasingly Water-Scarce World. World Bank Washington, DC, USA.
101. Xie Z. 2021. Government policy, industrial clusters, and the blue economy in the People's Republic of China: A case study on the Shandong Peninsula blue economic zone. ADBI Working Paper.
102. Zemah Shamir Z, Zemah Shamir S, Tchernov D, et al. 2019. Shark aggregation and tourism: opportunities and challenges of an emerging phenomenon. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. Taylor & Francis,26: 406-414.

103. המשרד להגנת הסביבה. 2023. נתוני מדד חוף נקי https://www.gov.il/he/pages/clean_coast_index_data
104. עמיר ד. 2020. ממשק משתמשים בשטחים ימים מוגנים- סיכום ממצאים ותובנות.
105. פישלר ע. וברק ב. 2011. הערכה כלכלית של סגירת חופי הרחצה בישראל עקב זיהום. צלול <http://www.knesset.gov.il>
106. קטנקוב א., זלוטניקוב ג., דורפמן ג. וחוב. 2019. סקר תיירות נכנסת. דו"ח שנתי ינואר-דצמבר 2018. משרד התיירות.
107. רוטשילד א., אשל א., שבתאי ע. וחוב. 2023. ניתוח סיכונים לבעלי כנף ממתקנים ימיים מול חופי ישראל. אקולוגיה וסביבה, 14.
108. רוטשילד א., בכרטן ק. ובלקין שורץ ע. 2018. שמורות טבע ימיות- תיבות האוצר של הים התיכון, 133.
109. רוטשילד א., שבתאי ע., אורן ד. וחוב. 2024. מידת הייצוג של יחידות אקולוגיות של קרקעית הים התיכון בשטחים מוגנים (מים ריבוניים) – מצב קיים והמלצות לעדכון מסמך המדיניות למרחב הימי. אקולוגיה וסביבה, 14.
110. שבתאי ע., רוטשילד א., עמיר ד. וחוב. 2023. תכנית אב לשמורות טבע ימיות באזור הכלכלי הבלעדי של ישראל בים התיכון. החברה להגנת הטבע, אוניברסיטת חיפה, אוניברסיטת תל אביב, המשרד להגנת הסביבה, רשות הטבע והגנים, חקר ימים ואגמים לישראל, רשות העתיקות, מאי 2023.